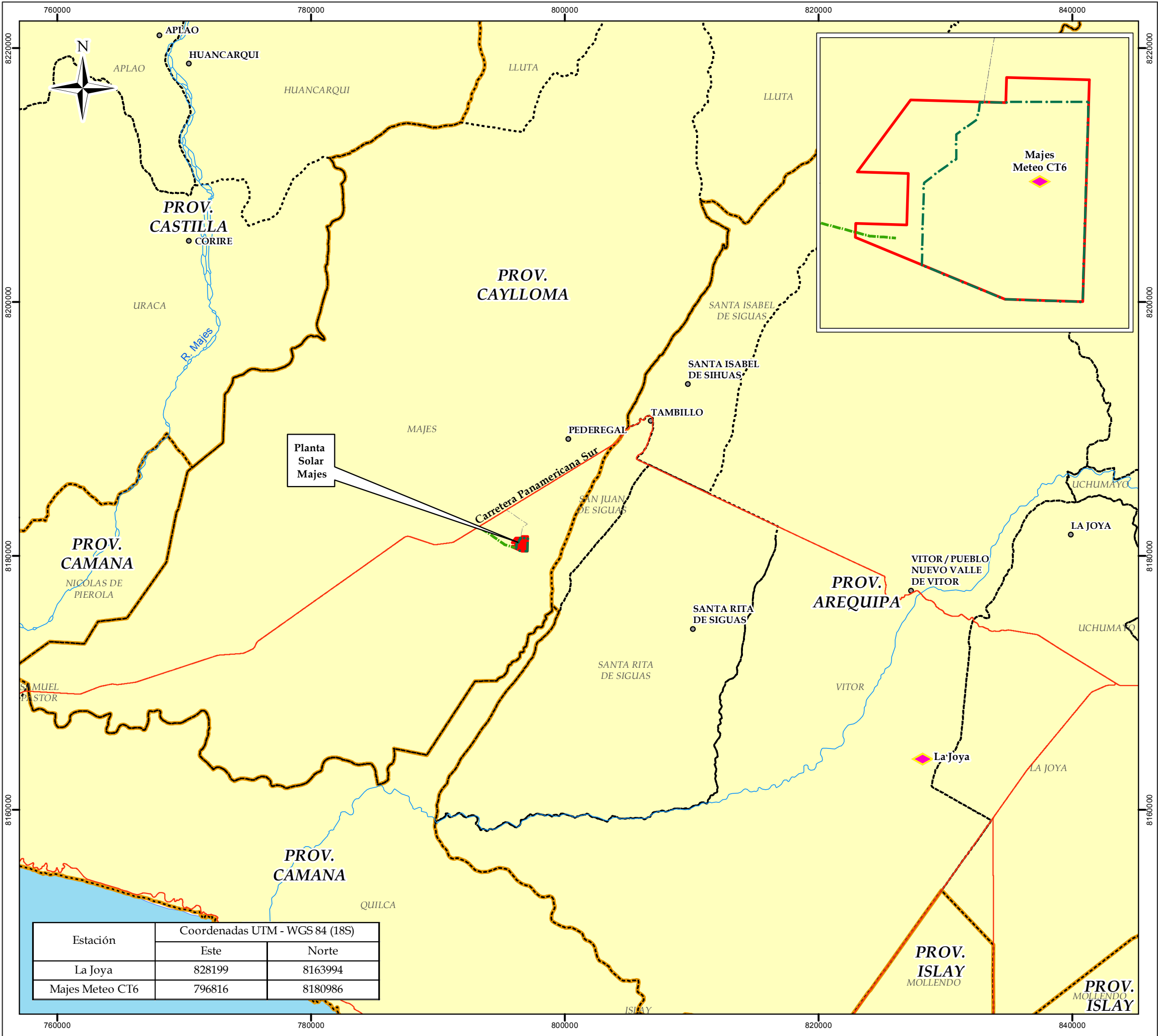


Anexo 3.2

Información de Estaciones Meteorológicas



LOCALIZACIÓN NACIONAL

LOCALIZACIÓN REGIONAL

Ubicación del Proyecto

Políticamente se encuentra ubicado en el distrito de Majes, Provincia de Caylloma y Región Arequipa.

CONVENCIONES GENERALES

- Capital Distrital
- Estaciones de Meteorología
- Camino de Acceso (Existente)
- Línea Eléctrica Aérea
- Vías
- Río
- Cerco Perimétrico
- Límite Distrital
- Límite Provincial
- Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

FUENTES DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA:
IGN, MTC, IBC, SENAMHI y GTS Majes SAC

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

GTS Majes SAC

NOMBRE DEL PROYECTO:

Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:

Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas

ESCALA GRÁFICA

0 1.5 3 6 9 12 15 Km.

ESCALA:

1:300,000

FECHA:

Febrero, 2020

ANEXO:

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

DATUM: WGS 84	PROYECCIÓN: Universal Transversal Mercator (UTM)	ZONA UTM: 18 L
------------------	---	-------------------

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/01/2017	27.6	15.2	76.3	0
02/01/2017	28.6	14.4	74.5	0
03/01/2017	29.2	17	64.3	0
04/01/2017	29.6	15	64.8	0
05/01/2017	27.4	16.4	72.5	0
06/01/2017	26.6	17.8	70.5	0
07/01/2017	30.4	16.4	68.9	0
08/01/2017	31	14.2	68.5	0
09/01/2017	25.6	15.6	79	0
10/01/2017	25.6	16	72	0
11/01/2017	26.8	14.8	69.1	0
12/01/2017	28.2	17.6	67.4	0
13/01/2017	28.8	17.4	72.9	0
14/01/2017	28	17.2	84.1	1.8
15/01/2017	24.6	17.4	80.5	0.6
16/01/2017	23.2	17.2	88.4	1
17/01/2017	27.2	17	70.3	0
18/01/2017	27.8	17.8	75.1	0
19/01/2017	27.4	16.6	73.9	0
20/01/2017	28	14.2	73.9	0
21/01/2017	26.6	17	76.7	0
22/01/2017	23.4	17	79.5	0.1
23/01/2017	26.2	17.4	75.3	2.5
24/01/2017	29.6	17.8	79.2	0
25/01/2017	26.4	17	82.8	9.2
26/01/2017	25.2	17.8	84.1	6.9
27/01/2017	27.2	16	77.2	0
28/01/2017	29	17	72.5	0
29/01/2017	28	17.4	76	0
30/01/2017	28.4	16.8	79.1	0
31/01/2017	30	15.4	78.4	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/02/2017	29.6	14.8	75.9	0
02/02/2017	29	14.2	75	0
03/02/2017	28.4	13.8	75.1	0
04/02/2017	28	14.2	75.9	0
05/02/2017	29.4	15.8	74.8	0
06/02/2017	27.6	13.6	76.6	0
07/02/2017	28.6	13.8	71.7	0
08/02/2017	29.6	14.6	76.4	0
09/02/2017	28.2	15.2	71.1	0
10/02/2017	28.2	14.4	76.2	0
11/02/2017	27	14	79.4	0
12/02/2017	28.6	14.6	69.6	0
13/02/2017	26	15.4	72.8	0
14/02/2017	24.8	15	73	0
15/02/2017	27.2	18.2	69.1	0
16/02/2017	27.2	13.8	69.3	0
17/02/2017	26.2	13.8	77.2	0
18/02/2017	27.4	15.6	68.7	0
19/02/2017	29	14.2	70.9	0
20/02/2017	28.4	13.6	70.6	0
21/02/2017	26.6	14.4	73.1	0
22/02/2017	29.2	15.4	68.4	0
23/02/2017	27.2	16.4	67.1	0
24/02/2017	29.2	16.2	66.5	0
25/02/2017	29.8	17.6	67.6	1.8
26/02/2017	27.4	17.4	76.5	0
27/02/2017	25.4	18	75.5	0
28/02/2017	28.4	16.2	69.2	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/03/2017	29.4	13.8	70	0
02/03/2017	29.6	13.6	68.6	0
03/03/2017	28.8	13.2	74.6	0
04/03/2017	27.6	13.8	77.4	0
05/03/2017	29.6	13.4	71.5	0
06/03/2017	30.4	14.2	70.3	0
07/03/2017	30.2	14.4	61.2	0
08/03/2017	29.6	15.6	67.8	3
09/03/2017	23.2	18.2	85.5	0
10/03/2017	24	16.6	79.8	0
11/03/2017	28.2	15.2	77.3	0
12/03/2017	29	16.4	73.9	0
13/03/2017	29.8	15.2	78.8	0.3
14/03/2017	30.4	16	70.8	0
15/03/2017	23.2	16	77	0
16/03/2017	27.2	18	76.1	0
17/03/2017	27.8	16	73.7	0
18/03/2017	30.2	13.6	75.1	0
19/03/2017	28.6	16.4	74.6	0
20/03/2017	26.6	14	75.6	0
21/03/2017	27.6	13.6	73.4	0
22/03/2017	28.6	14.8	69.9	0
23/03/2017	30	15.8	71.4	0
24/03/2017	30.2	13.8	69.4	0
25/03/2017	29	13.6	70.3	0
26/03/2017	28.8	13.2	64.4	0
27/03/2017	28	12.2	72.5	0
28/03/2017	28	15.8	71.3	0
29/03/2017	28.6	14.8	75.5	0
30/03/2017	28.2	15	77.4	0
31/03/2017	27.6	15.6	73.2	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/04/2017	27.2	14.8	72.6	0
02/04/2017	23.6	11.6	76.1	0
03/04/2017	27.2	10.6	74.7	0
04/04/2017	27.2	12.4	72.3	0
05/04/2017	27.6	11.2	70.6	0
06/04/2017	28.8	11.6	71.1	0
07/04/2017	27.2	12.8	64.2	0
08/04/2017	27.2	10.6	60.6	0
09/04/2017	27	12.6	62.3	0
10/04/2017	26.6	11.4	68.8	0
11/04/2017	27.2	12.6	74.7	0
12/04/2017	28.6	13.4	65.2	0
13/04/2017	29.2	13	66.3	0
14/04/2017	28.4	13	67.5	0
15/04/2017	29.2	12.4	63.2	0
16/04/2017	29.2	12	62.3	0
17/04/2017	28	11.2	65.5	0
18/04/2017	26.2	11.8	77.2	0
19/04/2017	26.2	12.8	74.5	0
20/04/2017	26.8	12.6	71.5	0
21/04/2017	27.4	11	79	0
22/04/2017	28.6	12	70.8	0
23/04/2017	28.6	11.8	70.2	0
24/04/2017	28.6	12.4	72.5	0
25/04/2017	23.6	13.8	82.8	0
26/04/2017	25.8	12.8	79.9	0
27/04/2017	28.6	10.8	65.9	0
28/04/2017	28.8	12.6	60.5	0
29/04/2017	30.4	12.6	57	0
30/04/2017	30.6	11.8	60.7	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/05/2017	31.2	10.8	59.4	0
02/05/2017	27.6	9.6	68.9	0
03/05/2017	25	9.4	71.4	0
04/05/2017	26.6	9.2	65.4	0
05/05/2017	29.6	12.2	64.1	0
06/05/2017	23.6	11.2	82.2	0
07/05/2017	25.6	11.8	79.6	0
08/05/2017	26.6	11.4	77	0
09/05/2017	27.8	10.8	71.3	0
10/05/2017	26.8	11.6	77.1	0
11/05/2017	25.4	12	85.5	0
12/05/2017	27	10.6	77.8	0
13/05/2017	28.6	11	68.8	0
14/05/2017	27.6	9.6	63.5	0
15/05/2017	25.4	11.8	82.6	0
16/05/2017	27.4	10.2	71.6	0
17/05/2017	24.4	10.6	77	0
18/05/2017	23	10.2	80.5	0
19/05/2017	17.4	5.6	91.6	0
20/05/2017	24.2	7.2	77.5	0
21/05/2017	26.8	11	69.1	0
22/05/2017	26.6	12.6	61.1	0
23/05/2017	23.8	10.6	73.9	0
24/05/2017	25.8	11	71.5	0
25/05/2017	25.8	10	79.6	0
26/05/2017	22.8	9.8	88.3	0
27/05/2017	26	8.6	82.9	0
28/05/2017	29.2	11.8	79.5	0
29/05/2017	27.4	12	74	0
30/05/2017	24.4	12.2	76.1	0
31/05/2017	28.4	9.2	71.6	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/06/2017	28.6	8.2	64.1	0
02/06/2017	26.6	7.6	62.8	0
03/06/2017	25.8	8.6	65.4	0
04/06/2017	26.4	9.6	62.7	0
05/06/2017	28.6	12	60.1	0
06/06/2017	27.4	9.8	61.3	0
07/06/2017	S/D	9.6	S/D	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/07/2017	28.8	9.8	56.9	0
02/07/2017	27.8	12.2	66.4	0
03/07/2017	12.5	9	63.8	0
04/07/2017	25.8	6	85.3	0
05/07/2017	27.6	7.4	60.6	0
06/07/2017	28	6	67.7	0
07/07/2017	28.4	7.2	64.5	0
08/07/2017	29.4	9	65.9	0
09/07/2017	27.8	7.6	56.4	0
10/07/2017	27.4	9	51.8	0
11/07/2017	28.4	8.2	56.5	0
12/07/2017	25.8	9.4	61.1	0
13/07/2017	24.4	6.4	69.7	0
14/07/2017	25.2	6.8	70.7	0
15/07/2017	23.8	4.2	78.1	0
16/07/2017	18.8	3.4	84.8	0
17/07/2017	24.2	4.2	75.7	0
18/07/2017	30	8.8	53.5	0
19/07/2017	30.2	11.2	54.4	0
20/07/2017	27.2	8	61.4	0
21/07/2017	27.4	7.8	58	0
22/07/2017	26	10	72.6	0
23/07/2017	29	9.2	55	0
24/07/2017	31.2	10.4	55.7	0
25/07/2017	28.8	11.6	51.3	0
26/07/2017	29.2	10.2	62	0
27/07/2017	28.6	7.4	69.8	0
28/07/2017	24.6	6.4	72.5	0
29/07/2017	26.2	6	67.1	0
30/07/2017	30.2	6.2	56.2	0
31/07/2017	27.8	9.8	60.9	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/08/2017	25.8	5.8	66.5	0
02/08/2017	26.6	5.6	67.4	0
03/08/2017	27.4	7.2	66.1	0
04/08/2017	29	7.8	55.5	0
05/08/2017	28.8	9.8	66.2	0
06/08/2017	28	7.2	54.6	0
07/08/2017	27.6	6.6	56.3	0
08/08/2017	27	6.8	65.3	0
09/08/2017	27.8	7.4	64.8	0
10/08/2017	26.6	8.8	63	0
11/08/2017	23.2	5	72.2	0
12/08/2017	18.6	2.6	86.6	0
13/08/2017	22.8	0.4	74.9	0
14/08/2017	25.2	3.8	55.1	0
15/08/2017	27	3.6	60.5	0
16/08/2017	26.8	5.4	65.1	0
17/08/2017	28.4	8.6	50.5	0
18/08/2017	27.6	6	57.4	0
19/08/2017	27.6	7.2	51.8	0
20/08/2017	30.2	7.8	45.5	0
21/08/2017	31.2	8.4	52.9	0
22/08/2017	27.6	8.2	52	0
23/08/2017	26	6.8	59.3	0
24/08/2017	26.4	6.6	65.9	0
25/08/2017	25.6	5.2	65.8	0
26/08/2017	25.6	6.4	61.4	0
27/08/2017	26.4	5.4	62.2	0
28/08/2017	26.8	8.6	58.1	0
29/08/2017	26.8	8	55.3	0
30/08/2017	28.4	8.2	54.3	0
31/08/2017	30	8.8	53.5	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/09/2017	29.2	10	58	0
02/09/2017	28.8	8.8	55.6	0
03/09/2017	27.6	9.4	61.9	0
04/09/2017	27	8.4	56.2	0
05/09/2017	28.2	10.2	60.1	0
06/09/2017	25.4	9.2	51.9	0
07/09/2017	26.8	11.4	69.4	0
08/09/2017	25.8	9	63.9	0
09/09/2017	25	9.2	66.1	0
10/09/2017	22.4	8	80.9	0
11/09/2017	24.8	5.6	72.9	0
12/09/2017	21.8	6.2	78.4	0
13/09/2017	22.6	6.6	79.8	0
14/09/2017	20	7.8	78.7	0
15/09/2017	23.4	8.6	71.6	0
16/09/2017	29.2	14.8	57.9	0
17/09/2017	31	12.8	57.5	0
18/09/2017	31.2	11.4	50.9	0
19/09/2017	29.2	11.6	59.4	0
20/09/2017	24.8	7.2	70.2	0
21/09/2017	21.8	6.8	82.6	0
22/09/2017	27.2	8	54.8	0
23/09/2017	30	10	48.2	0
24/09/2017	30.4	10.2	44.9	0
25/09/2017	30.4	10	47.9	0
26/09/2017	27.6	10.2	48.3	0
27/09/2017	30	10	42.3	0
28/09/2017	30.4	9.6	48.3	0
29/09/2017	30.6	10.6	45.4	0
30/09/2017	30	10	54.2	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/10/2017	29.4	9.4	54.5	0
02/10/2017	29	6	61.8	0
03/10/2017	28.8	6.2	51.9	0
04/10/2017	29	10	55.5	0
05/10/2017	28.8	10.4	55.3	0
06/10/2017	28.2	10.2	59.4	0
07/10/2017	29.6	9.2	64.3	0
08/10/2017	28.2	6.2	60.5	0
09/10/2017	30.8	9.2	53.3	0
10/10/2017	26.2	8	68.5	0
11/10/2017	22.4	7	82.3	0
12/10/2017	24.8	8.6	81.4	0
13/10/2017	30	10.6	54.7	0
14/10/2017	31	9.6	57.6	0
15/10/2017	29.6	12	52.8	0
16/10/2017	27.2	11.8	51.8	0
17/10/2017	30.6	12.8	39.3	0
18/10/2017	30.2	10.4	42.7	0
19/10/2017	30.4	10.2	46	0
20/10/2017	30.6	11	52.1	0
21/10/2017	31.2	8.8	56.7	0
22/10/2017	31.2	9.6	53.3	0
23/10/2017	29.6	10.2	47	0
24/10/2017	31.4	9.6	42.8	0
25/10/2017	30.2	8	49.1	0
26/10/2017	29.2	7.2	50.4	0
27/10/2017	29.2	9.2	52.3	0
28/10/2017	28.4	6.2	44.9	0
29/10/2017	28.6	8	48.3	0
30/10/2017	29.2	9	53.6	0
31/10/2017	30.8	10.4	42	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/11/2017	31	9.2	42.3	0
02/11/2017	29.8	9.4	49.7	0
03/11/2017	28.2	11	54.3	0
04/11/2017	30.8	7.8	61.8	0
05/11/2017	26	7	61	0
06/11/2017	29.4	5.6	58	0
07/11/2017	28.2	9	46.4	0
08/11/2017	31.4	9	41.9	0
09/11/2017	27.8	9.2	45.8	0
10/11/2017	31	8.2	44.6	0
11/11/2017	30.2	9.6	47.8	0
12/11/2017	28.8	12.2	38.3	0
13/11/2017	30	14.4	57.3	0
14/11/2017	28.6	14.4	51.8	0
15/11/2017	26.2	8.6	66.7	0
16/11/2017	26.2	10.4	73.8	0
17/11/2017	25.2	8.4	67	0
18/11/2017	26.8	9.4	47.1	0
19/11/2017	29.6	10.4	55.4	0
20/11/2017	29.2	10.2	56.5	0
21/11/2017	27.6	10.4	51.7	0
22/11/2017	28.8	10.2	52.2	0
23/11/2017	28	9.4	72.5	0
24/11/2017	27.6	8.2	58.8	0
25/11/2017	29.2	9.2	47	0
26/11/2017	29.6	11	41.7	0
27/11/2017	29.6	11.8	46.2	0
28/11/2017	29.8	11	44.3	0
29/11/2017	28.2	15	52.6	0
30/11/2017	28.4	10	54.3	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/12/2017	27.6	11.2	53.9	0
02/12/2017	28	11.4	51.2	0
03/12/2017	26.4	12.8	47.5	0
04/12/2017	28.8	11.8	55.1	0
05/12/2017	29	12.8	62.9	0
06/12/2017	28.6	12.4	66.5	0
07/12/2017	29.6	12	57.4	0
08/12/2017	29.4	12	47.7	0
09/12/2017	29.2	11	47.7	0
10/12/2017	29.2	9.2	50.1	0
11/12/2017	26.8	9	58.6	0
12/12/2017	28	11.4	64.8	0
13/12/2017	29	12.8	59.3	0
14/12/2017	29.4	12.8	63	0
15/12/2017	28.6	12.4	61.1	0
16/12/2017	28.2	12.4	61	0
17/12/2017	28.2	13.2	69.3	0
18/12/2017	28	14.6	65.9	0
19/12/2017	28.6	15.4	65.4	0.8
20/12/2017	28.2	15.2	60.3	0
21/12/2017	27.6	13.4	63.9	0
22/12/2017	26.8	12.2	68.4	0
23/12/2017	27.6	11.4	72.5	0
24/12/2017	27.6	12.2	67.8	0
25/12/2017	29	12	74	0
26/12/2017	28	10.2	76.5	0
27/12/2017	26.2	12	68.7	0
28/12/2017	27	15.4	69.9	0
29/12/2017	27.8	14.4	71.9	0.1
30/12/2017	26	14.2	72.2	0
31/12/2017	27.6	13.8	68.5	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/01/2018	26.2	13.2	66.9	0
02/01/2018	27.6	13	61.1	0
03/01/2018	29.2	11.6	53.5	0
04/01/2018	27.6	10.2	56.9	0
05/01/2018	26.4	11.4	70.5	0
06/01/2018	26.4	13	72.9	0
07/01/2018	28.4	13	50.7	0
08/01/2018	28.2	12.8	48.7	0
09/01/2018	26.8	11.6	65.5	0
10/01/2018	27.2	12.2	68	0
11/01/2018	27.4	12.2	62.2	0
12/01/2018	28	15	65.4	0
13/01/2018	27.2	14.6	68.4	0
14/01/2018	29	11.4	63.2	0
15/01/2018	26.4	12.4	59.1	0
16/01/2018	26.4	13.8	62.1	0
17/01/2018	26.4	12.2	73.2	0
18/01/2018	26.8	12.4	70.7	0
19/01/2018	28.6	12	61.8	0
20/01/2018	28.2	13.4	63.5	0
21/01/2018	29.2	14	59.5	0
22/01/2018	30.4	14.4	61.6	0
23/01/2018	30.6	14.6	60.6	0
24/01/2018	30.2	16.2	65.3	1.4
25/01/2018	29.8	15.6	67.5	0
26/01/2018	29.6	14.2	67.5	0
27/01/2018	28.4	14	74.2	0
28/01/2018	28.6	13.8	73.1	0
29/01/2018	25	13.2	74.6	0
30/01/2018	26.8	14.6	69.4	0
31/01/2018	26	14.4	74.4	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/02/2018	26.8	14.6	72	0
02/02/2018	26.6	15	72.7	0
03/02/2018	26.2	12.8	70.1	0
04/02/2018	27	13.8	70	0
05/02/2018	26.8	16.4	68.5	0
06/02/2018	21.6	17.2	74.5	0
07/02/2018	26	12.6	71.7	0
08/02/2018	26.8	13.2	70.4	0
09/02/2018	27.8	13.2	71.4	0
10/02/2018	25.2	13	73.4	0
11/02/2018	28	13.6	76.1	0
12/02/2018	28.2	12.2	73.8	0
13/02/2018	27.8	14.6	70.4	0
14/02/2018	26.2	14.6	79.9	T
15/02/2018	26.4	15.6	76.5	0
16/02/2018	26.4	16.6	80.1	0
17/02/2018	25	16.2	83.1	0
18/02/2018	27	14	79.6	0
19/02/2018	24.6	14.2	80.4	0
20/02/2018	26.6	16.6	78.1	0
21/02/2018	26.4	13.2	70.8	0
22/02/2018	28	13.4	72.2	0
23/02/2018	28	15.2	68.8	0
24/02/2018	28.4	11.6	69.1	0
25/02/2018	26.6	11.4	73.3	0
26/02/2018	27.2	14.2	72.5	0
27/02/2018	26.8	14.6	71.8	0
28/02/2018	27	13.4	75.8	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/03/2018	28.6	12.2	73.5	0
02/03/2018	28.4	13.2	77.9	0
03/03/2018	28.2	12.4	77.7	0
04/03/2018	26.8	14.4	81	0
05/03/2018	26.4	12.2	76.2	0
06/03/2018	27.4	12	70	0
07/03/2018	27	14.4	69.7	T
08/03/2018	29	14.2	72.2	0
09/03/2018	28.8	13.2	71.7	0
10/03/2018	28.4	11.6	72.8	0
11/03/2018	29.4	12.6	77	0
12/03/2018	30.2	14.6	62.4	0
13/03/2018	30	13.6	68.9	0
14/03/2018	28.2	13.4	71.5	0
15/03/2018	28	12.6	74.8	0
16/03/2018	28.4	13.8	73.9	0
17/03/2018	26.6	13.6	78.5	0
18/03/2018	28	13.6	77.8	0
19/03/2018	26.2	14.2	82.8	0
20/03/2018	27.6	13.8	77.4	0
21/03/2018	27.4	12.8	75.8	0.4
22/03/2018	28.6	14.6	77.9	0
23/03/2018	28.8	15.4	78.7	0
24/03/2018	26.8	14.2	81.3	0
25/03/2018	28.2	12.6	81.9	0
26/03/2018	27.8	12.4	83.8	0
27/03/2018	27	12.4	85.1	0
28/03/2018	28.4	13.6	80.1	0
29/03/2018	28	12	75.8	0
30/03/2018	27.8	12.2	70.8	0
31/03/2018	28.8	11.8	75.3	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/04/2018	28.6	11.4	78.9	0
02/04/2018	27.6	11.8	74.5	0
03/04/2018	27.2	12.6	79.3	0
04/04/2018	26.4	12.6	75.3	0
05/04/2018	25.8	10.6	72.8	0
06/04/2018	26.6	11.6	78.7	0
07/04/2018	27	10.6	83.8	0
08/04/2018	26.2	11.4	76	T
09/04/2018	25.8	12.4	76.7	0
10/04/2018	27.4	13	72.7	0
11/04/2018	28.6	12.2	75.6	0
12/04/2018	26.2	11.4	82.9	0
13/04/2018	25.4	11.4	84.5	0
14/04/2018	28	11.8	73.1	0
15/04/2018	28.6	11.6	76.1	0
16/04/2018	29.2	12.8	78.4	0
17/04/2018	26.8	10.2	83.5	0
18/04/2018	27.2	11.4	78.7	0
19/04/2018	28.4	13.4	75.7	0
20/04/2018	27.4	10.8	77.8	0
21/04/2018	27.4	11.8	81.1	0
22/04/2018	26.6	12.6	74.9	0
23/04/2018	28.6	13	76.1	0
24/04/2018	28	12.8	71.1	0
25/04/2018	29.2	15.2	73.8	0
26/04/2018	29.2	15.6	73.1	0
27/04/2018	27.6	13.4	75	0
28/04/2018	27.4	11.6	76.8	0
29/04/2018	26.2	12.6	77.7	0
30/04/2018	27.4	11.6	68.5	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/05/2018	29.6	10	63.9	0
02/05/2018	29.6	11.8	67.1	0
03/05/2018	27.2	7.4	73.3	0
04/05/2018	27.4	10.2	69.5	0
05/05/2018	26.2	9.8	73.6	0
06/05/2018	27	10.6	78.8	0
07/05/2018	27.6	11.4	76.7	0
08/05/2018	25	11.6	71.6	0
09/05/2018	24.4	12.8	85	0
10/05/2018	26	12.4	81.9	0
11/05/2018	26	8.8	76.5	0
12/05/2018	26.2	9.4	68.8	0
13/05/2018	27.2	9.2	69.1	0
14/05/2018	26.6	8.2	70.2	0
15/05/2018	26.6	7.4	70.1	0
16/05/2018	27.2	6.6	62.5	0
17/05/2018	27.2	7.6	64.2	0
18/05/2018	28.2	5	60.1	0
19/05/2018	28.2	7.4	56.4	0
20/05/2018	26.2	7.6	63	0
21/05/2018	27.6	10	64.6	0
22/05/2018	26.4	11.4	71.9	0
23/05/2018	27.2	10.4	64.7	0
24/05/2018	28.2	11.2	55	0
25/05/2018	29.2	10	61.7	0
26/05/2018	28.2	8.8	66.7	0
27/05/2018	27	8	65.6	0
28/05/2018	27	8.2	49.8	0
29/05/2018	25.8	6	64.8	0
30/05/2018	27.8	8	53.8	0
31/05/2018	26.8	7.4	51.5	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/06/2018	27.6	8	53.6	0
02/06/2018	27.2	6.2	56	0
03/06/2018	26.2	12.2	66.3	0
04/06/2018	27.4	15	49.4	T
05/06/2018	28.2	12.4	56.3	0
06/06/2018	29	13	53.4	0
07/06/2018	28.4	11.8	54.7	0
08/06/2018	30	12.4	43.2	0
09/06/2018	28.6	11.8	54	0
10/06/2018	25.6	7.4	63.9	0
11/06/2018	24.2	8.6	79.1	0
12/06/2018	23	7.2	71.8	0
13/06/2018	28.8	8.4	53.8	0
14/06/2018	27.8	9.6	48.6	0
15/06/2018	26.6	10.6	57.9	0
16/06/2018	27	9.2	55.5	0
17/06/2018	30	8.4	50.7	0
18/06/2018	31	10.4	54.8	0
19/06/2018	29.6	9.8	55	0
20/06/2018	29.4	9.4	56.8	0
21/06/2018	29	7.4	62.5	0
22/06/2018	25.2	6	63.7	0
23/06/2018	26.2	8.4	62.7	0
24/06/2018	25	8.8	71.8	0
25/06/2018	26.2	6.4	68.4	0
26/06/2018	25.2	7.2	67.4	0
27/06/2018	24.8	7	69.7	0
28/06/2018	26.2	6.4	63.4	0
29/06/2018	27.6	6.2	52.9	0
30/06/2018	29	6.2	62.2	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/07/2018	26.4	7	62	0
02/07/2018	28.8	9.6	43.4	0
03/07/2018	29.2	8.8	49.6	0
04/07/2018	25.8	7.6	53.9	0
05/07/2018	30	9	52.4	0
06/07/2018	28	8.4	56.3	0
07/07/2018	27.2	8.4	60.1	0
08/07/2018	25.2	8.6	63.9	0
09/07/2018	27	6.2	56.9	0
10/07/2018	28.2	8.6	51.3	0
11/07/2018	25.2	10.8	52.2	0
12/07/2018	25.2	11.2	61.1	0
13/07/2018	29.4	12.6	50.7	0
14/07/2018	29.4	11.8	52.8	0
15/07/2018	29.2	9.6	51.6	0
16/07/2018	29.8	10	58.6	0
17/07/2018	27	10.4	63.2	0
18/07/2018	24.6	7.6	78.5	0
19/07/2018	26.2	9.4	69.4	0
20/07/2018	27.4	8.8	70.3	T
21/07/2018	28.2	10.4	62.9	0
22/07/2018	27.2	8.4	66.5	0
23/07/2018	29.4	8.6	61.8	0
24/07/2018	29.6	10.6	63	0
25/07/2018	30	11	47	0
26/07/2018	29.8	12.6	58.5	0
27/07/2018	25.4	8.4	51.7	0
28/07/2018	27.2	8.6	51.5	0
29/07/2018	27.2	8.4	54.5	0
30/07/2018	29.2	6.8	54.7	0
31/07/2018	27.6	8	58.8	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/08/2018	24.2	6.6	58.5	0
02/08/2018	25.4	8.6	48.9	0
03/08/2018	26.2	10	62.5	0
04/08/2018	23.4	10	80.5	0
05/08/2018	28.4	6.4	51.7	0
06/08/2018	30.4	7.8	54.5	0
07/08/2018	29	7.2	47.2	0
08/08/2018	30.4	11.4	42.9	0
09/08/2018	31.2	9.8	44.2	0
10/08/2018	30.4	10.2	53.3	0
11/08/2018	28.6	8.4	62	0
12/08/2018	28.6	7.4	59.1	0
13/08/2018	26.4	7.2	60.9	0
14/08/2018	28.2	7.4	56.6	0
15/08/2018	27.6	7.6	41.5	0
16/08/2018	28	6.4	52.4	0
17/08/2018	27.6	7.6	47	0
18/08/2018	27.4	6.4	53.4	0
19/08/2018	28.2	6.8	53.3	0
20/08/2018	29.2	8.2	42.9	0
21/08/2018	30.2	7.8	44.7	0
22/08/2018	30.2	10	48.3	0
23/08/2018	27.6	7.8	61.3	0
24/08/2018	29	5.4	60.2	0
25/08/2018	29.2	6.8	51.9	0
26/08/2018	28.2	5.2	52.7	0
27/08/2018	31	9.4	52	0
28/08/2018	29.2	10.4	50.6	0
29/08/2018	29.4	9	58.5	0
30/08/2018	29.2	10.6	48	0
31/08/2018	28.8	8	59.7	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/09/2018	28.6	4.4	58.6	0
02/09/2018	30.4	6.6	49	0
03/09/2018	31.6	8.2	48.2	0
04/09/2018	28.4	9	54.6	0
05/09/2018	30.2	9	61.6	0
06/09/2018	27.8	7.4	57.5	0
07/09/2018	27.4	7.4	54.7	0
08/09/2018	28.6	9.6	55.8	0
09/09/2018	29.6	8.4	57.6	0
10/09/2018	29.8	10.2	52.5	0
11/09/2018	29.4	8.2	55.5	0
12/09/2018	28	6.8	62.5	0
13/09/2018	27.4	5	61	0
14/09/2018	28.2	6.4	59.4	0
15/09/2018	26.2	7.4	62.5	0
16/09/2018	26.4	7.6	57.6	0
17/09/2018	28.4	5.6	63.8	0
18/09/2018	29.6	7.8	66.3	0
19/09/2018	30.6	7.2	58.3	0
20/09/2018	30.4	6.4	52.2	0
21/09/2018	32.2	7.2	50.5	0
22/09/2018	32.2	6.2	51.6	0
23/09/2018	29	8.8	63.5	0
24/09/2018	30	7.8	59.4	0
25/09/2018	31	8.4	52.9	0
26/09/2018	30.6	8.4	54	0
27/09/2018	29.2	9	45.2	0
28/09/2018	30.4	9.4	48.1	0
29/09/2018	30.8	9.6	47	0
30/09/2018	30.2	6.6	45.8	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/10/2018	30.4	7.2	47.1	0
02/10/2018	29.8	7.2	50.1	0
03/10/2018	28.8	6.4	47	0
04/10/2018	30	9.2	38.9	0
05/10/2018	29.8	11.8	39.5	0
06/10/2018	30.2	12.2	36.2	0
07/10/2018	29.6	12.4	47	0
08/10/2018	28.6	9	54.2	0
09/10/2018	30.2	10	50.3	0
10/10/2018	29.4	10.4	54.9	0
11/10/2018	31.2	9.4	61.8	0
12/10/2018	25.6	9.8	75.2	0
13/10/2018	24.2	10.2	82.2	0
14/10/2018	25.2	10	72.7	0
15/10/2018	29.4	9.2	69.5	0
16/10/2018	28.2	14.2	56.5	0
17/10/2018	29.4	8.6	57.5	0
18/10/2018	29.8	8.2	57.3	0
19/10/2018	29.6	8.6	59.3	0
20/10/2018	28.2	7	61.5	0
21/10/2018	28.4	6.2	48.9	0
22/10/2018	28.8	5.8	49.7	0
23/10/2018	30.2	9.2	54.9	0
24/10/2018	28.6	10	56.5	0
25/10/2018	27.2	9	55.8	0
26/10/2018	28.4	9	49.6	0
27/10/2018	29.2	8.4	54.6	0
28/10/2018	29.4	7.2	53.6	0
29/10/2018	29.6	5.2	59.1	0
30/10/2018	28.4	9.4	43.4	0
31/10/2018	29.2	8.2	53.2	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/11/2018	30.2	7.6	54.7	0
02/11/2018	29.4	9	53.5	0
03/11/2018	29.2	8.4	54.5	0
04/11/2018	29.4	11	58.7	0
05/11/2018	29.6	10.4	54.8	0
06/11/2018	29.8	10	59.7	0
07/11/2018	30.4	11	56.8	0
08/11/2018	32.4	9.8	53.7	0
09/11/2018	28.2	8.2	56.3	0
10/11/2018	31.4	9	50.4	0
11/11/2018	28.6	9.2	47.9	0
12/11/2018	24.8	10.4	67.3	0
13/11/2018	26.6	10.6	73.5	0
14/11/2018	27.6	9.6	71.6	0
15/11/2018	28.8	7.4	66.6	0
16/11/2018	30	9	53.2	0
17/11/2018	30.4	9.2	57.8	0
18/11/2018	30.6	8.8	76.8	0
19/11/2018	30	10	57.5	0
20/11/2018	29.8	9.4	56.1	0
21/11/2018	30	9.6	53.8	0
22/11/2018	29.2	9.8	56.3	0
23/11/2018	29	7.2	57.3	0
24/11/2018	28.6	8.4	59.6	0
25/11/2018	29	8.6	58.6	0
26/11/2018	29	9.4	63	0
27/11/2018	28.6	10.4	77.1	0
28/11/2018	27.4	7.6	59.6	0
29/11/2018	27	9.2	62.6	0
30/11/2018	28.4	9.2	66.4	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/12/2018	27	7.6	81	0
02/12/2018	30.2	9	57.6	0
03/12/2018	28.2	9.6	58.6	0
04/12/2018	26.4	8.4	78.3	0
05/12/2018	25.8	7.6	78.6	0
06/12/2018	31	6.2	70.5	0
07/12/2018	29.2	9.8	52.7	0
08/12/2018	29	10.8	60.3	0
09/12/2018	28.6	11.4	55.9	0
10/12/2018	28.2	10.4	65.4	0
11/12/2018	29	10.2	65.6	0
12/12/2018	29	9.8	63.8	0
13/12/2018	28.4	10	58.2	0
14/12/2018	25.2	10.8	62.3	0
15/12/2018	28.8	11.2	63.7	0
16/12/2018	30.2	12.2	55.1	0
17/12/2018	30.4	11.4	53.4	0
18/12/2018	30.2	14.2	61	0
19/12/2018	27.8	13.2	78.6	0
20/12/2018	26.2	14.4	79.8	0
21/12/2018	27	11.4	76.8	0
22/12/2018	28.2	12.2	60	0
23/12/2018	27.6	10.8	67.8	0
24/12/2018	28.4	11.4	67.2	0
25/12/2018	27	9.8	76.6	0
26/12/2018	28.6	10	75.7	0
27/12/2018	29.4	12.8	69.1	0
28/12/2018	28.6	14.8	60.3	0
29/12/2018	29.6	13	62	0
30/12/2018	28.2	13.2	65.4	0
31/12/2018	28	13.2	67.9	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/01/2019	28	13.6	67.2	0
02/01/2019	27.4	14.4	69.5	0
03/01/2019	27.6	14.8	72.2	0
04/01/2019	28.6	13.8	62.5	0
05/01/2019	29.4	12.8	55.2	0
06/01/2019	29	11.2	62.3	0
07/01/2019	24.6	13.6	74.5	0
08/01/2019	27.2	11.8	63.2	0
09/01/2019	25.8	12	80.2	0
10/01/2019	24.8	12.2	76.7	0
11/01/2019	25	15.8	76.7	0
12/01/2019	25.8	14.8	76.3	0
13/01/2019	27	13.2	75.9	0
14/01/2019	25.2	14	83.6	0
15/01/2019	25.2	14.6	76.9	T
16/01/2019	28.4	12	71.7	0
17/01/2019	28	14.4	70.1	0
18/01/2019	28	13	72.2	0
19/01/2019	28.6	15.6	63.9	0
20/01/2019	29.2	14.8	66.9	0
21/01/2019	28.2	13.8	71	0
22/01/2019	29.2	14.4	72.6	1
23/01/2019	30	15.2	59.6	0
24/01/2019	29.8	15	70.3	0
25/01/2019	28.8	14.4	72.6	0
26/01/2019	30	15.8	68.8	0
27/01/2019	29.8	15.4	70.1	T
28/01/2019	26.2	16	77.8	0
29/01/2019	25	16.8	79.1	0.7
30/01/2019	25.4	17.2	81.1	0
31/01/2019	27.4	15	79.3	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/02/2019	27.6	16.8	78.4	0
02/02/2019	27.8	17.8	77	0
03/02/2019	28.2	16.8	75.7	1.5
04/02/2019	26.6	17.4	78.9	0
05/02/2019	30.2	15	75.1	0
06/02/2019	30	16.8	70.5	0
07/02/2019	28.4	18.4	74.9	1.2
08/02/2019	25.2	17.6	85.5	2.3
09/02/2019	27.2	17.4	79.1	0
10/02/2019	26.4	16.4	81.6	0
11/02/2019	28.6	15	81.5	0
12/02/2019	26.6	16.8	80.9	0
13/02/2019	29	16.2	75.8	0
14/02/2019	28.8	16.4	74.2	0
15/02/2019	27.2	15.2	74.6	0
16/02/2019	31.6	17.8	71	0
17/02/2019	28.2	16.6	70.4	0
18/02/2019	28.6	15.4	66.9	0
19/02/2019	28.6	17.2	73.8	0
20/02/2019	29.2	18	66.6	0
21/02/2019	29.8	15.4	71.4	0
22/02/2019	31.8	15.6	64.6	0
23/02/2019	30.6	14	68.5	0
24/02/2019	29	14.6	62.8	0
25/02/2019	28.2	14.8	71.4	0
26/02/2019	27.8	13.8	68	0
27/02/2019	28.2	14.6	69.5	0
28/02/2019	28.2	15	65.5	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/03/2019	28.4	14.6	70.9	0
02/03/2019	30.6	14.8	66.6	0
03/03/2019	29.6	14.4	67.3	0
04/03/2019	28.2	14	71.3	0
05/03/2019	29	13.6	70.6	0
06/03/2019	30	14.2	69.1	0
07/03/2019	29.2	13.6	69.1	0
08/03/2019	29.6	13	67.6	0
09/03/2019	30.2	14.2	65.9	0
10/03/2019	31	14.6	68.2	0
11/03/2019	29.8	15.2	68.4	0
12/03/2019	28.2	14.2	77.1	0
13/03/2019	28.2	14.2	79.7	0
14/03/2019	29.2	14.2	73.1	0
15/03/2019	27.6	15.2	79.5	0
16/03/2019	28.4	14.4	79.4	0
17/03/2019	28	11.2	75.2	0
18/03/2019	28.8	10.8	73.3	0
19/03/2019	27.4	10.8	66.3	0
20/03/2019	28.8	9.4	69.7	0
21/03/2019	30.2	11	61.6	0
22/03/2019	28.4	11.4	64.9	0
23/03/2019	27.8	12.2	69.4	0
24/03/2019	29	14.2	72.2	0
25/03/2019	28.4	12.4	71.8	0
26/03/2019	30	11.2	70.3	0
27/03/2019	28.4	11.4	70	0
28/03/2019	28.4	14.8	67.4	0
29/03/2019	29.2	15.8	74.4	0
30/03/2019	28.8	14.6	68.9	0
31/03/2019	27.6	16	72.1	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/04/2019	24	11.2	80.3	0
02/04/2019	25.8	11	77.1	0
03/04/2019	25	14.2	79	0
04/04/2019	25	16.2	80.8	0
05/04/2019	27.2	11.2	74.7	0
06/04/2019	25	11	75.9	0
07/04/2019	28.2	12.6	73.4	0
08/04/2019	27.6	10	71.5	0
09/04/2019	27.2	10.2	67.2	0
10/04/2019	25.8	10.8	75.7	0
11/04/2019	26.4	9.6	69.8	0
12/04/2019	27	11.2	68.4	0
13/04/2019	28	14.2	69.4	0
14/04/2019	28.4	12.4	69.6	0
15/04/2019	29.6	12.2	63.7	0
16/04/2019	29	11	66	0
17/04/2019	27.6	13.2	67.8	0
18/04/2019	27.4	11.8	69.5	0
19/04/2019	27.2	11.8	73.7	0
20/04/2019	27.4	11.2	67.1	0
21/04/2019	28.6	11	65.7	0
22/04/2019	27.6	10.4	69.7	0
23/04/2019	27.2	10.4	71.5	0
24/04/2019	24.6	13.2	77.5	0
25/04/2019	28.2	12.8	66.9	0
26/04/2019	28.6	12.6	68.3	0
27/04/2019	27.6	10.6	74.2	0
28/04/2019	29.2	11.6	61.3	0
29/04/2019	29.2	13.2	67.5	0
30/04/2019	27.2	10.4	67.6	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/05/2019	28.6	9.6	61.4	0
02/05/2019	29.2	9.6	59.6	0
03/05/2019	26.8	7.6	70.2	0
04/05/2019	28.2	9.8	55.2	0
05/05/2019	28.8	10.2	61.1	0
06/05/2019	30.8	10.8	57.4	0
07/05/2019	31.2	13.4	58.1	0
08/05/2019	28.2	10.2	70.1	0
09/05/2019	25.8	11	77.6	0
10/05/2019	19.6	9	85.8	0
11/05/2019	21	9.2	82.2	0
12/05/2019	25.6	7.4	76.2	0
13/05/2019	29.8	11	58.8	0
14/05/2019	30	9.8	54.2	0
15/05/2019	31.2	10.2	50.7	0
16/05/2019	30.8	10.4	54.6	0
17/05/2019	27.4	7.2	70	0
18/05/2019	26.4	6.4	74.6	0
19/05/2019	26.8	6.4	65.1	0
20/05/2019	24.4	11.4	68.3	0
21/05/2019	25.2	7.2	74.7	0
22/05/2019	28.2	8.6	58	0
23/05/2019	29.8	10.8	54.7	0
24/05/2019	27.8	10.4	55.7	0
25/05/2019	28.6	5.8	55.5	0
26/05/2019	25.6	7	59.4	0
27/05/2019	25.2	6.6	49.5	0
28/05/2019	27.4	8.4	43.9	0
29/05/2019	28.8	8.2	50.5	0
30/05/2019	27.2	8	51.3	0
31/05/2019	26.4	6.2	57.9	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/06/2019	24.4	5.8	69.3	0
02/06/2019	25.2	5.6	69.7	0
03/06/2019	28.6	7.6	50.2	0
04/06/2019	30.8	8.8	45.2	0
05/06/2019	29	8.6	48.9	0
06/06/2019	26.6	7	63.3	0
07/06/2019	24.6	5.2	60.5	0
08/06/2019	27	7.6	55.3	0
09/06/2019	28	7	51.8	0
10/06/2019	27.4	8.8	53.1	0
11/06/2019	28.4	11.2	54	0
12/06/2019	28	8.8	61.3	0
13/06/2019	26.6	8.2	66.9	0
14/06/2019	22.2	7.2	75.2	0
15/06/2019	19.2	5.4	80.1	0
16/06/2019	20.6	4.8	68.8	0
17/06/2019	28.6	8.6	50.3	0
18/06/2019	29.2	7.6	51.7	0
19/06/2019	30.2	10.4	44.9	0
20/06/2019	29.2	7	54.9	0
21/06/2019	29.2	10.2	50.3	0
22/06/2019	29.4	10.8	71.3	0
23/06/2019	27.8	8.4	44.6	0
24/06/2019	28.4	5.4	57.5	0
25/06/2019	21.6	5.2	69.3	0
26/06/2019	25.2	3.6	71.2	0
27/06/2019	29.4	8.2	45.1	0
28/06/2019	28	8	52.4	0
29/06/2019	29	10	65	0
30/06/2019	27.8	10.2	47.3	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/07/2019	29	11.4	62.4	0
02/07/2019	27.8	8.8	60.3	0
03/07/2019	24.4	6	70.7	0
04/07/2019	26.2	3	71.3	0
05/07/2019	27.2	6.4	52.1	0
06/07/2019	30.4	8	51.8	0
07/07/2019	31.2	10.4	41.9	0
08/07/2019	29.6	8	42	0
09/07/2019	28.6	5.8	48.6	0
10/07/2019	28.8	8.8	48.5	0
11/07/2019	28.2	7.2	47.7	0
12/07/2019	29	8.4	48.3	0
13/07/2019	27	8	56.7	0
14/07/2019	27.4	7.4	58.6	0
15/07/2019	28.6	6.6	55.4	0
16/07/2019	26.6	7.2	50.3	0
17/07/2019	27.6	7.2	50.8	0
18/07/2019	28.2	8.4	47.8	0
19/07/2019	30.2	9.6	50.4	0
20/07/2019	30.2	11.6	38.8	0
21/07/2019	27.4	8.8	54	0
22/07/2019	24.6	8.8	75.2	0
23/07/2019	19.2	7.2	76.5	0
24/07/2019	22.6	8.8	72.5	0
25/07/2019	24.2	2.8	67	0
26/07/2019	27.4	3.8	52.9	0
27/07/2019	27.6	7	47.9	0
28/07/2019	28.2	7.4	40.8	0
29/07/2019	28.2	7.6	48.4	0
30/07/2019	29.2	8.2	42.8	0
31/07/2019	28.2	6.8	35.2	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/08/2019	26.6	6.8	39.8	0
02/08/2019	27.6	6.8	40.1	0
03/08/2019	29.6	7.2	55.4	0
04/08/2019	28	8	45.6	0
05/08/2019	27.2	7.8	44.6	0
06/08/2019	25.6	7.6	54.3	0
07/08/2019	26.4	7.2	59.6	0
08/08/2019	26.8	8.8	60.7	0
09/08/2019	22.2	4.4	76.5	0
10/08/2019	28.2	6.6	55.6	0
11/08/2019	29.2	8.6	56.4	0
12/08/2019	28.2	10.4	46.5	0
13/08/2019	30	12	39.5	0
14/08/2019	28	9.6	50.3	0
15/08/2019	28.2	8.4	51.8	0
16/08/2019	28	8	59.8	0
17/08/2019	28.2	7	60.2	0
18/08/2019	27	8	52.5	0
19/08/2019	27.8	5.8	50.5	0
20/08/2019	29.2	7.2	53.5	0
21/08/2019	29.6	7.6	41.8	0
22/08/2019	29.6	8.4	53.4	0
23/08/2019	28.6	8.2	57.5	0
24/08/2019	30.2	8.8	54.2	0
25/08/2019	30.4	7.6	49.3	0
26/08/2019	31	7	51.7	0
27/08/2019	32	8.6	49.7	0
28/08/2019	29.2	9.4	55	0
29/08/2019	29.6	10.4	53.8	0
30/08/2019	29.4	9.8	59.1	0
31/08/2019	27.8	6.6	56.3	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/09/2019	28.2	6.4	56.5	0
02/09/2019	29.2	6.8	59.1	0
03/09/2019	29.8	9.6	56.9	0
04/09/2019	30.2	11.6	59.5	0
05/09/2019	30.4	10.8	65.5	0
06/09/2019	30.2	8.6	59.3	0
07/09/2019	29.4	7.8	73.7	0
08/09/2019	22	7.4	77.8	0
09/09/2019	23.8	6.4	71.4	0
10/09/2019	23.8	6.2	82	0
11/09/2019	21.4	7.2	80.6	0
12/09/2019	27.6	6.4	67.5	0
13/09/2019	29.6	11.8	49.6	0
14/09/2019	30	11.6	53.5	0
15/09/2019	29.8	9.8	57.6	0
16/09/2019	30.2	11	63.7	0
17/09/2019	26	9.8	66	0
18/09/2019	25.4	6.2	71.8	0
19/09/2019	25.6	6.8	67.8	0
20/09/2019	26.6	9	64.7	0
21/09/2019	27.6	7.2	64.5	0
22/09/2019	28.6	13.2	57.4	0
23/09/2019	28.2	10.2	55.1	0
24/09/2019	28.2	8.6	55.2	0
25/09/2019	29.6	9	52.2	0
26/09/2019	28.4	8	51	0
27/09/2019	28.8	6.2	54.4	0
28/09/2019	26.4	8.4	60.1	0
29/09/2019	27.6	10.6	62.6	0
30/09/2019	26.2	11.6	64.4	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/10/2019	22	11.8	68.9	0
02/10/2019	24.2	8	68.7	0
03/10/2019	27.4	10.4	69.4	0
04/10/2019	25.4	9.2	80	0
05/10/2019	25.2	6	79.9	0
06/10/2019	27.6	11.6	53.3	0
07/10/2019	30.2	7.8	47.6	0
08/10/2019	30	7.2	42.3	0
09/10/2019	31	7	40.5	0
10/10/2019	28	7	44.3	0
11/10/2019	29.4	7.2	51.6	0
12/10/2019	26.6	6.2	53.6	0
13/10/2019	28.2	8.8	62.4	0
14/10/2019	28.2	7.8	71.8	0
15/10/2019	30	9.2	59.2	0
16/10/2019	29.2	7.8	58.4	0
17/10/2019	27.2	8	69.4	0
18/10/2019	26.6	9.4	75	0
19/10/2019	24.2	10.8	67.1	0
20/10/2019	25	7.2	71.6	0
21/10/2019	27.2	7	71.5	0
22/10/2019	28.8	8.6	54.8	0
23/10/2019	28.4	7.2	57.8	0
24/10/2019	27.4	8.2	54.3	0
25/10/2019	29.2	8	42.9	0
26/10/2019	29	6.6	50.4	0
27/10/2019	29.8	6.8	52.7	0
28/10/2019	31.2	6.6	53.3	0
29/10/2019	25.8	7.4	57.5	0
30/10/2019	28.4	5.4	59.9	0
31/10/2019	28.4	5.4	49.6	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/11/2019	29	10.4	56.2	0
02/11/2019	29.2	11.2	60.4	0
03/11/2019	29.2	10.8	52.5	0
04/11/2019	26.6	12.2	62.5	0
05/11/2019	28.2	12	65.8	0
06/11/2019	S/D	12.2	S/D	0
07/11/2019	30	10.6	59.2	0
08/11/2019	30	9.6	60.3	0
09/11/2019	28.6	10.6	54.3	0
10/11/2019	27.6	11.2	61.3	0
11/11/2019	28.6	13.4	62.6	0
12/11/2019	28	12.2	64.2	0
13/11/2019	28.2	11.8	66.5	0
14/11/2019	26.8	10	69.5	0
15/11/2019	26.2	10.4	64.2	0
16/11/2019	26.4	8.4	55.8	0
17/11/2019	27.4	11.2	55.1	0
18/11/2019	29.8	10.6	54.7	0
19/11/2019	30.4	13	62.3	0
20/11/2019	30	12.8	58.3	0
21/11/2019	30.2	9.8	57.4	0
22/11/2019	26.8	9.8	67	0
23/11/2019	25.6	9.4	73	0
24/11/2019	24	12.6	74.6	0
25/11/2019	26.2	11.4	71.4	0
26/11/2019	26.6	11.4	76.1	0
27/11/2019	28.4	11	65.2	0
28/11/2019	27.2	10.6	73.9	0
29/11/2019	28.8	10.6	62.9	0
30/11/2019	27.8	10.4	52.4	0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación : LA JOYA

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : VITOR

Latitud : 16°35'.91"

Longitud : 71°55'28.69"

Altitud : 1278 msnm.

Tipo : MAP - Meteorológica

Código :

116005

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/12/2019	28.6	12.2	54.8	0
02/12/2019	29.4	10.8	61.2	0
03/12/2019	29.4	10.6	61.8	0
04/12/2019	27.8	11.4	69.5	0
05/12/2019	28.8	11.4	66	0
06/12/2019	S/D	12.8	S/D	0
07/12/2019	29.6	12	56.5	0
08/12/2019	27.4	11.2	62.2	0
09/12/2019	27.2	12.6	77.7	0
10/12/2019	27	9.8	67.1	0
11/12/2019	24.6	8.2	75.5	0
12/12/2019	27.6	8.2	72.1	0
13/12/2019	27.6	8.2	61.8	0
14/12/2019	28.4	11.2	48.5	0
15/12/2019	29.4	10.8	55.8	0
16/12/2019	28	10.8	66.8	0
17/12/2019	29.4	9.8	57.1	0
18/12/2019	29.2	9.8	49.3	0
19/12/2019	29.2	10.4	49.5	0
20/12/2019	29	10.2	55.8	0
21/12/2019	30.6	11.4	59.7	0
22/12/2019	29.8	9.8	62.7	0
23/12/2019	30	10	61.7	0
24/12/2019	29	10.2	62.3	0
25/12/2019	28.6	13	61.7	0
26/12/2019	28.8	13.2	69.6	0
27/12/2019	30.2	13.2	70.2	0
28/12/2019	29.2	13	68.1	0
29/12/2019	29	13.4	70.7	0
30/12/2019	28.8	13	68.8	0
31/12/2019	28.6	12.2	67.4	0


GTS MAJES SAC
Y READINGS (SCADA DATA) - JANUARY 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/01/2016	8.90	19.8	2.1
02/01/2016	8.11	19.3	1.8
03/01/2016	8.49	20.3	1.7
04/01/2016	8.23	20.3	1.6
05/01/2016	8.18	20.3	1.9
06/01/2016	8.36	20.7	1.8
07/01/2016	7.82	21.0	1.5
08/01/2016	8.51	18.5	1.5
09/01/2016	8.46	17.9	1.5
10/01/2016	7.87	18.6	1.3
11/01/2016	8.25	18.6	1.5
12/01/2016	8.11	19.9	1.5
13/01/2016	8.27	20.2	1.8
14/01/2016	8.58	18.7	1.8
15/01/2016	7.21	16.9	1.3
16/01/2016	8.30	17.4	1.4
17/01/2016	8.34	18.4	1.6
18/01/2016	8.29	20.8	1.4
19/01/2016	8.05	20.6	1.5
20/01/2016	7.87	20.4	1.5
21/01/2016	8.33	18.6	1.7
22/01/2016	8.21	18.1	1.4
23/01/2016	8.24	19.3	1.7
24/01/2016	8.10	18.5	1.7
25/01/2016	7.79	18.1	1.7
26/01/2016	7.46	19.1	1.3
27/01/2016	8.12	19.4	1.5
28/01/2016	8.09	19.7	1.6
29/01/2016	7.93	19.0	1.3
30/01/2016	7.93	19.3	1.5
31/01/2016	8.16	19.0	1.9
Energy (kWh)	8.1	19.2	1.6



GTS MAJES SAC

V PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - FEBRUARY 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/02/2016	7.43	19.8	1.3
02/02/2016	7.62	19.5	1.5
03/02/2016	7.99	19.1	1.8
04/02/2016	8.17	19.8	1.5
05/02/2016	8.09	19.9	1.6
06/02/2016	7.07	19.5	1.5
07/02/2016	7.52	18.9	1.5
08/02/2016	6.47	18.2	1.4
09/02/2016	7.91	18.5	1.7
10/02/2016	6.71	19.9	1.7
11/02/2016	5.16	21.1	1.1
12/02/2016	6.87	20.4	1.5
13/02/2016	7.35	19.3	1.6
14/02/2016	6.90	19.1	1.3
15/02/2016	6.34	19.1	1.3
16/02/2016	7.06	20.1	1.4
17/02/2016	7.14	19.4	1.7
18/02/2016	6.51	21.7	1.2
19/02/2016	7.50	22.0	1.4
20/02/2016	6.66	20.2	1.5
21/02/2016	5.93	21.3	1.9
22/02/2016	2.86	20.1	1.1
23/02/2016	4.06	20.2	1.4
24/02/2016	6.57	20.2	1.4
25/02/2016	6.72	20.8	1.5
26/02/2016	6.91	20.5	1.5
27/02/2016	7.93	20.7	1.6
28/02/2016	7.54	20.7	1.4
29/02/2016	7.83	20.6	1.5
Energy (kWh)	6.9	20.0	1.5


GTS MAJES SAC
PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MARCH 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/03/2016	7.51	19.8	1.7
02/03/2016	4.88	19.1	1.7
03/03/2016	7.44	20.6	2.0
04/03/2016	6.79	19.7	1.5
05/03/2016	7.50	20.1	1.5
06/03/2016	7.56	20.2	1.6
07/03/2016	7.17	19.5	1.6
08/03/2016	6.72	20.1	1.4
09/03/2016	7.23	21.5	1.7
10/03/2016	7.60	21.1	1.6
11/03/2016	6.90	20.3	1.8
12/03/2016	7.48	20.0	1.6
13/03/2016	7.34	19.7	1.2
14/03/2016	7.30	19.7	1.4
15/03/2016	7.37	20.1	1.7
16/03/2016	7.22	19.3	1.8
17/03/2016	7.26	19.2	1.9
18/03/2016	7.23	18.8	1.6
19/03/2016	7.23	19.6	1.6
20/03/2016	7.14	20.2	1.6
21/03/2016	7.12	20.4	1.6
22/03/2016	7.09	19.8	1.3
23/03/2016	7.05	18.4	1.6
24/03/2016	5.04	17.7	1.2
25/03/2016	7.16	19.6	1.9
26/03/2016	6.41	21.7	1.6
27/03/2016	6.82	20.2	1.5
28/03/2016	6.97	20.7	1.8
29/03/2016	6.89	20.1	1.5
30/03/2016	6.80	20.0	1.5
31/03/2016	6.66	19.6	1.7
Energy (kWh)	7.0	19.9	1.6



GTS MAJES SAC

S PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - APRIL 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/04/2016	6.31	19	2
02/04/2016	6.38	19	1
03/04/2016	6.05	20	1
04/04/2016	5.62	19	1
05/04/2016	6.01	20	2
06/04/2016	6.36	20	2
07/04/2016	5.80	20	2
08/04/2016	6.28	18	1
09/04/2016	4.90	17	1
10/04/2016	6.57	18	2
11/04/2016	6.23	19	1
12/04/2016	3.09	18	1
13/04/2016	6.04	18	1
14/04/2016	6.51	17	1
15/04/2016	6.07	19	1
16/04/2016	5.31	20	1
17/04/2016	3.84	20	1
18/04/2016	5.27	18	2
19/04/2016	3.39	16	1
20/04/2016	5.82	17	1
21/04/2016	5.26	17	1
22/04/2016	5.49	20	1
23/04/2016	6.23	18	2
24/04/2016	6.25	18	1
25/04/2016	6.23	16	2
26/04/2016	6.21	17	1
27/04/2016	6.20	18	2
28/04/2016	6.09	17	2
29/04/2016	5.96	19	2
30/04/2016	5.96	19	2
Energy (kWh)	5.7	18.4	1.5


GTS MAJES SAC
S PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MAY 2016

7

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/05/2016	5.83	19.1	1.6
02/05/2016	5.80	19.2	1.8
03/05/2016	5.76	19.2	1.7
04/05/2016	5.69	20.0	1.5
05/05/2016	5.77	19.0	1.4
06/05/2016	5.83	18.5	1.4
07/05/2016	5.81	17.2	1.8
08/05/2016	5.80	17.1	1.9
09/05/2016	5.71	17.4	1.5
10/05/2016	5.68	17.6	1.6
11/05/2016	5.68	17.7	1.7
12/05/2016	5.73	20.5	1.7
13/05/2016	5.73	21.1	1.9
14/05/2016	5.64	18.6	1.8
15/05/2016	5.62	18.6	1.3
16/05/2016	5.66	17.3	1.7
17/05/2016	5.63	16.6	1.4
18/05/2016	5.55	16.7	1.9
19/05/2016	5.52	16.7	1.5
20/05/2016	5.57	17.1	1.6
21/05/2016	5.60	17.5	1.7
22/05/2016	5.60	18.9	1.7
23/05/2016	5.48	18.9	1.9
24/05/2016	5.09	18.6	1.8
25/05/2016	5.42	17.5	1.8
26/05/2016	5.53	17.5	1.9
27/05/2016	5.47	16.1	1.8
28/05/2016	5.45	16.6	1.8
29/05/2016	5.43	16.9	2.0
30/05/2016	5.43	17.3	1.8
31/05/2016	5.46	16.3	2.0
Energy (kWh)	5.6	18.0	1.7



GTS MAJES SAC

S PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JUNE 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/06/2016	5.32	18.2	2.0
02/06/2016	5.43	19.0	2.0
03/06/2016	5.43	17.2	2.0
04/06/2016	5.34	17.5	2.1
05/06/2016	5.33	16.0	1.7
06/06/2016	5.19	13.3	1.5
07/06/2016	5.30	14.0	1.2
08/06/2016	4.77	18.3	1.6
09/06/2016	5.23	17.2	1.8
10/06/2016	4.19	17.0	1.5
11/06/2016	4.83	16.9	2.0
12/06/2016	5.01	17.5	2.0
13/06/2016	4.93	18.4	1.5
14/06/2016	4.99	18.5	1.5
15/06/2016	5.01	17.1	1.5
16/06/2016	5.04	15.9	1.4
17/06/2016	5.19	15.3	1.8
18/06/2016	5.21	16.6	1.9
19/06/2016	5.09	16.6	2.0
20/06/2016	4.96	16.3	1.7
21/06/2016	5.23	16.4	1.8
22/06/2016	5.28	16.3	2.0
23/06/2016	5.25	14.5	2.0
24/06/2016	5.08	11.3	2.1
25/06/2016	5.03	10.7	1.2
26/06/2016	5.09	14.0	1.1
27/06/2016	5.04	18.1	1.5
28/06/2016	2.94	19.5	2.2
29/06/2016	5.06	18.1	1.6
30/06/2016	5.09	18.5	1.7
Energy (kWh)	5.0	16.5	1.7


GTS MAJES SAC
S PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JULY 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/07/2016	4.82	17.1	1.6
02/07/2016	0.19	13.1	1.2
03/07/2016	5.24	14.3	1.2
04/07/2016	5.05	12.0	1.3
05/07/2016	5.10	12.2	1.1
06/07/2016	3.02	16.1	1.1
07/07/2016	1.82	18.4	1.3
08/07/2016	5.19	21.8	1.9
09/07/2016	5.22	19.8	1.8
10/07/2016	5.33	15.1	1.6
11/07/2016	5.34	13.4	1.2
12/07/2016	5.46	16.8	1.6
13/07/2016	5.34	13.4	1.2
14/07/2016	5.50	13.9	2.0
15/07/2016	5.44	12.6	1.3
16/07/2016	5.57	14.9	2.2
17/07/2016	5.46	16.1	1.8
18/07/2016	5.46	17.1	2.0
19/07/2016	5.22	17.8	2.0
20/07/2016	5.40	18.8	1.9
21/07/2016	5.52	18.9	2.2
22/07/2016	5.68	18.9	2.3
23/07/2016	5.72	17.7	2.0
24/07/2016	5.70	15.8	1.7
25/07/2016	5.80	16.6	1.6
26/07/2016	5.84	15.4	1.6
27/07/2016	5.79	16.5	1.8
28/07/2016	5.71	16.7	1.8
29/07/2016	5.72	16.6	1.8
30/07/2016	5.83	17.8	1.9
31/07/2016	5.79	17.4	1.8
Energy (kWh)	5.1	16.2	1.7



GTS MAJES SAC

PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - AUGUST 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/08/2016	5.81	18.3	1.6
02/08/2016	5.86	16.9	1.7
03/08/2016	5.87	17.3	1.6
04/08/2016	5.90	17.1	2.0
05/08/2016	5.96	14.6	1.8
06/08/2016	5.94	12.7	1.6
07/08/2016	5.93	12.3	1.2
08/08/2016	5.97	14.5	1.1
09/08/2016	6.00	17.8	1.5
10/08/2016	6.10	18.2	1.9
11/08/2016	6.18	18.7	2.0
12/08/2016	6.23	18.1	1.9
13/08/2016	6.21	17.9	1.7
14/08/2016	6.29	18.6	1.7
15/08/2016	6.42	18.7	1.6
16/08/2016	6.41	16.9	1.6
17/08/2016	6.41	16.5	1.7
18/08/2016	6.24	15.8	1.8
19/08/2016	6.52	15.3	1.9
20/08/2016	6.60	17.5	1.5
21/08/2016	6.44	17.9	1.7
22/08/2016	6.35	18.2	1.7
23/08/2016	6.37	19.3	1.8
24/08/2016	6.01	17.8	1.6
25/08/2016	6.47	16.2	1.6
26/08/2016	6.48	15.9	1.9
27/08/2016	5.37	16.9	1.4
28/08/2016	5.77	12.3	1.6
29/08/2016	6.76	13.8	1.7
30/08/2016	7.02	15.3	1.8
31/08/2016	6.89	15.3	2.3
Energy (kWh)	6.2	16.5	1.7


GTS MAJES SAC
V PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - SEPTEMBER 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/09/2016	6.72	15.2	1.9
02/09/2016	6.79	15.9	1.7
03/09/2016	6.92	16.8	1.8
04/09/2016	6.92	16.5	2.0
05/09/2016	7.00	19.9	2.7
06/09/2016	7.03	18.9	2.1
07/09/2016	6.73	17.8	1.9
08/09/2016	6.42	18.1	1.7
09/09/2016	7.18	17.5	1.9
10/09/2016	7.17	17.1	2.1
11/09/2016	7.09	16.9	1.6
12/09/2016	7.12	11.6	1.1
13/09/2016	7.24	15.0	1.9
14/09/2016	7.00	17.5	2.1
15/09/2016	6.82	17.9	1.9
16/09/2016	6.87	19.9	1.9
17/09/2016	7.12	20.2	1.8
18/09/2016	7.24	19.1	2.0
19/09/2016	7.34	19.9	2.0
20/09/2016	7.56	18.7	2.2
21/09/2016	7.32	17.1	1.9
22/09/2016	7.77	17.2	2.1
23/09/2016	7.46	17.1	2.1
24/09/2016	7.31	18.3	2.0
25/09/2016	5.17	10.1	1.2
26/09/2016	4.10	10.4	1.1
27/09/2016	7.48	18.8	1.9
28/09/2016	7.31	19.4	2.1
29/09/2016	7.57	17.3	1.9
30/09/2016	7.77	13.0	1.5
Energy (kWh)	7.0	17.0	1.9



GTS MAJES SAC

PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - OCTOBER 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/10/2016	7.62	15.5	1.7
02/10/2016	0.24	14.2	1.1
03/10/2016	7.57	16.6	1.9
04/10/2016	7.45	16.8	1.9
05/10/2016	8.00	18.2	2.2
06/10/2016	8.16	18.0	2.1
07/10/2016	8.19	17.3	2.1
08/10/2016	8.02	17.4	2.2
09/10/2016	7.87	18.7	2.1
10/10/2016	7.83	19.3	2.1
11/10/2016	6.89	19.1	2.0
12/10/2016	8.18	20.1	2.4
13/10/2016	8.25	19.5	2.3
14/10/2016	7.89	17.6	1.8
15/10/2016	8.01	17.2	1.9
16/10/2016	7.25	13.3	1.4
17/10/2016	8.21	14.8	1.7
18/10/2016	7.46	14.3	1.6
19/10/2016	8.21	13.2	1.3
20/10/2016	8.02	16.2	1.6
21/10/2016	7.96	18.7	2.0
22/10/2016	7.46	17.1	1.8
23/10/2016	8.09	16.2	1.6
24/10/2016	7.52	14.0	1.3
25/10/2016	8.27	15.2	1.8
26/10/2016	8.50	15.7	1.7
27/10/2016	7.09	17.2	2.1
28/10/2016	8.09	18.9	2.0
29/10/2016	6.82	20.7	1.6
30/10/2016	0.30	15.0	1.5
31/10/2016	8.06	14.4	1.4
Energy (kWh)	7.3	16.8	1.8


GTS MAJES SAC
V PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - NOVEMBER 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/11/2016	8.27	14.2	1.4
02/11/2016	8.62	14.1	1.4
03/11/2016	8.65	16.9	1.9
04/11/2016	7.76	18.4	1.9
05/11/2016	8.24	20.4	2.0
06/11/2016	8.30	17.9	1.8
07/11/2016	8.42	14.3	1.3
08/11/2016	8.30	17.9	1.7
09/11/2016	8.39	19.5	1.8
10/11/2016	7.42	20.1	1.8
11/11/2016	8.59	18.4	2.0
12/11/2016	8.54	16.9	1.9
13/11/2016	8.65	19.3	2.2
14/11/2016	8.61	18.8	2.4
15/11/2016	8.64	17.6	2.3
16/11/2016	8.66	17.5	1.9
17/11/2016	8.43	18.7	2.3
18/11/2016	6.67	19.1	2.0
19/11/2016	8.18	18.2	1.8
20/11/2016	8.58	16.4	1.8
21/11/2016	8.08	15.1	1.4
22/11/2016	8.28	16.7	1.7
23/11/2016	8.57	17.1	1.8
24/11/2016	8.50	17.6	1.7
25/11/2016	8.48	17.8	2.2
26/11/2016	8.53	16.1	1.5
27/11/2016	8.49	16.3	1.4
28/11/2016	8.46	18.8	1.7
29/11/2016	8.49	22.0	2.4
30/11/2016	7.97	23.2	2.2
Energy (kWh)	8.3	17.8	1.9



GTS MAJES SAC

V PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - DECEMBER 2016

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/12/2016	6.55	17.3	1.6
02/12/2016	8.45	17.0	1.7
03/12/2016	7.88	18.5	1.6
04/12/2016	7.57	18.7	1.6
05/12/2016	8.22	18.1	1.6
06/12/2016	8.09	17.7	1.6
07/12/2016	7.96	18.9	1.8
08/12/2016	8.01	17.5	1.8
09/12/2016	8.18	16.9	1.9
10/12/2016	7.46	17.4	1.5
11/12/2016	8.10	19.6	2.0
12/12/2016	8.34	19.8	1.8
13/12/2016	8.54	20.1	2.0
14/12/2016	8.31	20.3	1.8
15/12/2016	7.31	20.0	1.5
16/12/2016	8.26	18.3	1.9
17/12/2016	7.97	17.4	1.5
18/12/2016	8.18	17.5	1.5
19/12/2016	8.27	19.3	1.9
20/12/2016	8.36	19.1	1.8
21/12/2016	8.18	18.3	2.0
22/12/2016	8.17	17.9	2.0
23/12/2016	8.02	19.1	1.8
24/12/2016	7.18	19.9	1.7
25/12/2016	7.65	18.8	1.8
26/12/2016	6.12	17.1	1.3
27/12/2016	5.94	17.2	1.5
28/12/2016	7.97	18.2	1.6
29/12/2016	7.89	19.5	1.6
30/12/2016	5.61	18.8	1.3
31/12/2016	7.64	17.5	1.5
Energy (kWh)	7.8	18.4	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JANUARY 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/01/2017	5.71	18.5	1.4
02/01/2017	7.72	19.3	1.9
03/01/2017	7.69	21.2	1.7
04/01/2017	6.42	19.9	1.8
05/01/2017	7.53	19.4	1.8
06/01/2017	5.54	20.2	1.8
07/01/2017	8.11	21.5	1.6
08/01/2017	7.97	20.7	1.6
09/01/2017	6.58	18.4	2.0
10/01/2017	6.50	19.9	1.7
11/01/2017	5.73	19.5	1.6
12/01/2017	5.15	20.8	1.4
13/01/2017	7.82	21.1	1.6
14/01/2017	6.76	19.2	1.8
15/01/2017	4.32	19.1	1.6
16/01/2017	1.86	19.1	1.3
17/01/2017	5.57	21.0	1.7
18/01/2017	6.84	20.3	1.8
19/01/2017	4.89	20.0	1.4
20/01/2017	6.34	19.5	1.5
21/01/2017	6.67	20.5	1.8
22/01/2017	2.52	19.9	1.3
23/01/2017	2.24	22.0	0.8
24/01/2017	1.63	20.1	1.5
25/01/2017	4.52	20.0	1.5
26/01/2017	4.14	19.9	1.3
27/01/2017	7.43	21.0	1.7
28/01/2017	7.78	20.9	1.8
29/01/2017	7.70	21.0	1.7
30/01/2017	7.46	20.6	1.5
31/01/2017	7.94	20.4	1.6
Energy (kWh)	6.0	20.1	1.6

**GTS MAJES SAC****MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - FEBRUARY 2017**

	Hor. Radiation (kWh/m ²)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/02/2017	8.22	20.4	1.7
02/02/2017	8.18	20.2	1.7
03/02/2017	7.89	20.0	1.7
04/02/2017	8.13	19.6	1.9
05/02/2017	7.92	19.7	1.5
06/02/2017	7.84	19.4	1.5
07/02/2017	7.75	20.5	1.4
08/02/2017	8.01	20.5	2.0
09/02/2017	7.98	19.7	1.8
10/02/2017	7.58	19.8	1.7
11/02/2017	6.57	19.6	1.6
12/02/2017	7.80	20.0	1.7
13/02/2017	5.56	20.3	1.5
14/02/2017	5.13	20.8	1.7
15/02/2017	5.78	21.1	1.4
16/02/2017	7.42	19.6	1.7
17/02/2017	3.60	20.0	1.2
18/02/2017	6.43	20.5	1.5
19/02/2017	7.44	20.2	1.8
20/02/2017	7.59	20.0	1.9
21/02/2017	7.02	19.7	1.3
22/02/2017	7.64	21.0	1.6
23/02/2017	5.05	20.9	1.4
24/02/2017	7.19	21.3	1.5
25/02/2017	6.94	21.5	1.6
26/02/2017	3.05	20.8	1.9
27/02/2017	2.21	20.2	1.0
28/02/2017	7.63	20.4	1.7
Energy (kWh)	6.8	20.3	1.6



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MARCH 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/03/2017	7.01	19.9	2.0
02/03/2017	7.56	19.8	1.7
03/03/2017	7.48	19.4	1.7
04/03/2017	7.10	18.4	1.6
05/03/2017	7.34	19.3	1.5
06/03/2017	6.21	20.1	1.5
07/03/2017	6.15	20.1	1.5
08/03/2017	3.83	21.8	1.5
09/03/2017	3.28	20.3	1.2
10/03/2017	3.15	20.1	1.4
11/03/2017	4.81	20.1	1.2
12/03/2017	7.02	20.2	1.5
13/03/2017	6.15	20.3	1.6
14/03/2017	6.47	20.9	1.5
15/03/2017	1.86	20.4	1.0
16/03/2017	5.26	20.8	1.5
17/03/2017	7.06	20.0	1.8
18/03/2017	7.04	19.2	1.4
19/03/2017	0.39	16.9	0.9
20/03/2017	6.63	18.1	1.6
21/03/2017	6.87	19.2	1.3
22/03/2017	6.46	21.1	1.5
23/03/2017	5.80	20.0	1.4
24/03/2017	6.44	19.7	1.6
25/03/2017	6.88	19.4	1.7
26/03/2017	6.87	18.8	1.6
27/03/2017	6.21	18.4	1.4
28/03/2017	4.77	19.5	1.1
29/03/2017	6.17	19.0	1.6
30/03/2017	5.99	18.0	1.6
31/03/2017	5.30	18.5	1.5
Energy (kWh)	5.8	19.6	1.5



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - APRIL 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/04/2017	6.17	18.9	1.6
02/04/2017	6.58	16.3	1.4
03/04/2017	6.62	16.5	1.3
04/04/2017	6.78	17.5	1.5
05/04/2017	6.70	17.8	1.2
06/04/2017	5.79	18.3	1.7
07/04/2017	6.28	17.9	1.6
08/04/2017	6.38	17.6	1.7
09/04/2017	6.45	17.5	1.6
10/04/2017	5.56	17.6	1.7
11/04/2017	5.53	17.7	1.7
12/04/2017	5.82	19.5	1.6
13/04/2017	6.01	19.0	1.8
14/04/2017	6.13	18.7	1.6
15/04/2017	6.27	18.7	1.8
16/04/2017	6.07	17.7	1.5
17/04/2017	6.15	17.0	1.6
18/04/2017	6.03	16.9	2.0
19/04/2017	4.98	18.5	1.4
20/04/2017	6.24	18.2	1.5
21/04/2017	6.23	17.0	1.9
22/04/2017	5.83	18.2	1.6
23/04/2017	5.17	18.3	1.7
24/04/2017	5.60	18.2	1.6
25/04/2017	5.62	16.3	1.3
26/04/2017	5.57	15.9	1.2
27/04/2017	6.11	18.4	1.8
28/04/2017	6.07	19.3	1.9
29/04/2017	5.20	19.6	1.6
30/04/2017	6.03	18.9	1.7
Energy (kWh)	6.0	17.9	1.6



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MAY 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/05/2017	6.04	18.5	1.8
02/05/2017	6.01	17.5	1.8
03/05/2017	5.98	15.3	1.6
04/05/2017	5.95	16.9	1.9
05/05/2017	5.83	18.3	1.9
06/05/2017	5.41	18.0	1.6
07/05/2017	5.21	15.9	1.8
08/05/2017	5.71	16.6	1.6
09/05/2017	5.68	17.3	1.4
10/05/2017	4.83	17.0	1.4
11/05/2017	4.62	16.2	1.1
12/05/2017	5.46	16.2	1.8
13/05/2017	5.74	18.0	1.5
14/05/2017	5.69	16.4	1.7
15/05/2017	5.53	15.0	1.5
16/05/2017	4.81	16.5	1.5
17/05/2017	5.52	15.1	1.3
18/05/2017	4.86	13.7	1.1
19/05/2017	4.71	11.9	1.2
20/05/2017	5.39	14.3	1.2
21/05/2017	4.25	16.8	1.8
22/05/2017	3.29	18.4	1.6
23/05/2017	4.71	14.8	1.8
24/05/2017	5.39	14.3	1.2
25/05/2017	5.21	15.9	1.8
26/05/2017	2.42	14.4	1.4
27/05/2017	4.75	14.8	1.4
28/05/2017	4.51	16.3	1.5
29/05/2017	4.34	17.0	1.8
30/05/2017	2.72	15.6	1.4
31/05/2017	5.17	16.9	1.5
Energy (kWh)	5.0	16.1	1.5



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JUNE 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/06/2017	5.24	16.5	1.7
02/06/2017	5.23	14.5	1.6
03/06/2017	5.08	16.3	1.9
04/06/2017	5.05	16.7	1.8
05/06/2017	4.37	18.2	1.7
06/06/2017	5.03	15.0	1.8
07/06/2017	3.85	12.4	1.3
08/06/2017	4.60	13.5	1.3
09/06/2017	5.10	16.7	1.9
10/06/2017	4.96	17.4	1.9
11/06/2017	5.18	17.2	2.1
12/06/2017	5.20	16.5	1.9
13/06/2017	5.24	16.4	1.9
14/06/2017	5.29	17.7	2.0
15/06/2017	5.32	18.0	2.1
16/06/2017	5.39	17.2	2.0
17/06/2017	5.35	13.8	1.6
18/06/2017	5.33	11.2	1.4
19/06/2017	5.35	13.0	2.0
20/06/2017	5.21	16.8	2.0
21/06/2017	5.11	17.9	2.0
22/06/2017	5.15	17.4	1.8
23/06/2017	4.97	19.5	1.6
24/06/2017	5.14	17.5	2.2
25/06/2017	5.13	18.1	2.0
26/06/2017	5.38	14.4	1.9
27/06/2017	5.36	14.0	1.8
28/06/2017	5.39	14.0	1.5
29/06/2017	5.42	13.9	1.4
30/06/2017	5.28	15.9	1.5
Energy (kWh)	5.1	15.9	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JULY 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/07/2017	4.07	19.0	1.8
02/07/2017	5.49	18.8	2.0
03/07/2017	5.52	15.8	1.6
04/07/2017	5.32	14.8	1.6
05/07/2017	5.48	17.7	1.8
06/07/2017	5.54	18.0	1.9
07/07/2017	5.62	17.8	1.8
08/07/2017	5.69	18.3	1.9
09/07/2017	5.73	17.4	2.2
10/07/2017	5.62	14.2	1.4
11/07/2017	5.41	17.8	2.1
12/07/2017	5.48	16.7	2.0
13/07/2017	5.54	14.4	1.4
14/07/2017	5.61	14.1	1.5
15/07/2017	5.59	11.1	1.2
16/07/2017	5.17	10.3	1.6
17/07/2017	5.80	13.4	1.2
18/07/2017	5.85	19.4	2.3
19/07/2017	5.93	20.1	2.2
20/07/2017	5.89	16.5	1.8
21/07/2017	5.62	16.3	2.5
22/07/2017	5.75	17.2	2.4
23/07/2017	5.89	19.1	2.1
24/07/2017	5.79	21.3	2.4
25/07/2017	5.89	18.9	2.3
26/07/2017	5.89	17.4	1.7
27/07/2017	5.87	15.0	1.7
28/07/2017	6.05	14.6	2.0
29/07/2017	5.87	15.5	2.0
30/07/2017	5.74	18.0	2.3
31/07/2017	5.73	17.4	2.2
Energy (kWh)	5.6	16.7	1.9



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - AUGUST 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/08/2017	5.90	15.5	1.7
02/08/2017	5.93	15.4	1.9
03/08/2017	5.74	16.5	2.0
04/08/2017	5.84	17.4	2.0
05/08/2017	6.00	18.2	1.9
06/08/2017	5.80	17.4	1.8
07/08/2017	6.14	16.3	2.0
08/08/2017	6.11	16.1	2.0
09/08/2017	6.04	15.5	1.9
10/08/2017	5.98	15.9	1.8
11/08/2017	6.04	10.9	2.2
12/08/2017	6.15	9.4	1.7
13/08/2017	6.31	10.5	1.6
14/08/2017	6.34	14.4	1.7
15/08/2017	6.28	16.1	1.8
16/08/2017	6.30	16.7	1.9
17/08/2017	6.40	18.1	1.8
18/08/2017	6.59	17.0	2.1
19/08/2017	6.71	16.7	2.0
20/08/2017	6.58	17.9	1.9
21/08/2017	7.05	17.4	2.3
22/08/2017	6.95	17.0	2.1
23/08/2017	6.75	16.4	2.1
24/08/2017	6.61	14.7	1.9
25/08/2017	6.63	14.5	1.6
26/08/2017	6.94	16.1	1.8
27/08/2017	6.61	15.8	1.8
28/08/2017	6.72	17.0	1.7
29/08/2017	6.97	17.4	1.7
30/08/2017	6.86	17.4	1.8
31/08/2017	6.70	17.0	1.9
Energy (kWh)	6.4	15.9	1.9



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - SEPTEMBER 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/09/2017	6.66	17.9	2.0
02/09/2017	6.72	17.4	1.9
03/09/2017	6.53	16.4	1.7
04/09/2017	6.55	17.2	1.7
05/09/2017	6.87	16.4	1.7
06/09/2017	6.90	17.6	2.6
07/09/2017	5.52	17.0	1.5
08/09/2017	6.93	15.0	1.5
09/09/2017	7.01	13.9	1.6
10/09/2017	6.29	12.6	1.5
11/09/2017	6.96	11.5	1.2
12/09/2017	5.80	11.1	1.0
13/09/2017	5.74	11.6	1.3
14/09/2017	6.99	11.5	1.2
15/09/2017	4.90	14.4	1.2
16/09/2017	4.83	19.3	1.4
17/09/2017	7.01	20.2	1.7
18/09/2017	7.20	20.3	2.3
19/09/2017	7.25	16.2	1.9
20/09/2017	7.25	13.5	1.6
21/09/2017	7.20	11.2	1.4
22/09/2017	7.36	17.9	1.8
23/09/2017	7.40	19.5	1.9
24/09/2017	7.34	19.0	2.0
25/09/2017	7.58	18.3	2.2
26/09/2017	7.58	17.4	2.4
27/09/2017	7.67	18.5	2.1
28/09/2017	7.74	18.8	2.1
29/09/2017	7.84	20.5	2.1
30/09/2017	7.92	18.7	2.3
Energy (kWh)	6.9	16.4	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - OCTOBER 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/10/2017	7.64	18.0	2.1
02/10/2017	7.79	16.1	1.7
03/10/2017	7.99	16.1	2.4
04/10/2017	7.62	18.1	2.4
05/10/2017	7.11	17.7	1.7
06/10/2017	7.80	18.0	1.9
07/10/2017	7.93	17.7	1.9
08/10/2017	8.03	16.1	1.7
09/10/2017	7.92	18.0	1.9
10/10/2017	7.80	13.0	1.6
11/10/2017	7.59	11.6	1.3
12/10/2017	6.96	12.9	1.2
13/10/2017	6.66	18.0	1.7
14/10/2017	7.94	19.8	1.8
15/10/2017	5.09	19.5	1.9
16/10/2017	5.46	19.3	2.1
17/10/2017	7.15	21.3	1.9
18/10/2017	7.57	20.0	1.9
19/10/2017	8.24	18.8	1.9
20/10/2017	8.35	18.5	2.3
21/10/2017	8.08	17.8	2.1
22/10/2017	7.92	18.3	1.9
23/10/2017	6.53	18.6	1.6
24/10/2017	7.94	19.6	1.7
25/10/2017	8.37	17.4	1.6
26/10/2017	8.40	16.8	1.5
27/10/2017	8.43	17.4	2.0
28/10/2017	8.31	17.5	1.9
29/10/2017	8.16	17.9	1.7
30/10/2017	8.26	18.8	1.8
31/10/2017	8.48	19.9	1.8
Energy (kWh)	7.7	17.7	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - NOVEMBER 2017

	Hor. Radiation (kWh/m ²)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/11/2017	8.23	18.2	1.8
02/11/2017	7.75	18.3	1.5
03/11/2017	7.71	18.6	1.5
04/11/2017	8.49	16.0	1.6
05/11/2017	8.35	14.4	1.5
06/11/2017	8.39	16.4	1.9
07/11/2017	8.39	17.8	1.9
08/11/2017	7.53	18.9	1.7
09/11/2017	6.40	17.4	1.6
10/11/2017	7.87	17.9	1.9
11/11/2017	8.08	18.4	1.8
12/11/2017	6.61	20.1	1.6
13/11/2017	7.05	20.4	1.6
14/11/2017	7.58	18.5	1.7
15/11/2017	7.97	14.7	1.4
16/11/2017	8.03	14.7	1.8
17/11/2017	8.17	15.1	1.7
18/11/2017	8.43	17.6	1.9
19/11/2017	8.32	18.7	2.2
20/11/2017	8.52	18.4	2.0
21/11/2017	8.35	17.5	2.0
22/11/2017	8.63	17.0	1.9
23/11/2017	8.26	14.4	1.7
24/11/2017	8.28	17.1	1.8
25/11/2017	8.22	18.4	2.0
26/11/2017	8.43	18.7	2.0
27/11/2017	8.36	19.0	2.0
28/11/2017	7.19	19.3	1.6
29/11/2017	7.28	18.9	1.5
30/11/2017	8.67	18.4	2.0
Energy (kWh)	8.0	17.6	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - DECEMBER 2017

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/12/2017	8.48	17.8	1.9
02/12/2017	8.09	19.1	1.8
03/12/2017	8.05	18.7	1.9
04/12/2017	7.73	18.7	1.9
05/12/2017	6.87	18.0	1.4
06/12/2017	7.17	17.9	1.3
07/12/2017	8.47	19.4	1.7
08/12/2017	8.37	19.7	1.9
09/12/2017	7.91	19.1	1.9
10/12/2017	8.73	17.9	1.9
11/12/2017	7.94	16.8	2.0
12/12/2017	8.42	18.4	2.0
13/12/2017	8.24	19.2	1.9
14/12/2017	8.15	18.6	1.6
15/12/2017	7.03	19.0	1.5
16/12/2017	7.54	17.9	1.8
17/12/2017	5.81	17.8	1.4
18/12/2017	5.70	18.9	1.6
19/12/2017	7.34	18.6	1.8
20/12/2017	8.15	19.7	1.7
21/12/2017	8.01	18.7	1.6
22/12/2017	8.15	17.7	1.5
23/12/2017	8.38	18.1	1.6
24/12/2017	8.30	17.9	1.9
25/12/2017	8.23	16.6	1.6
26/12/2017	7.55	16.5	1.4
27/12/2017	8.29	18.1	1.8
28/12/2017	8.06	18.0	1.6
29/12/2017	7.12	17.9	1.6
30/12/2017	6.43	17.1	1.7
31/12/2017	8.06	18.0	1.6
Energy (kWh)	240.79	18.3	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JANUARY 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/01/2018	7.41	18.9	1.8
02/01/2018	3.49	17.9	0.9
03/01/2018	3.49	18.8	1.7
04/01/2018	7.96	18.3	1.8
05/01/2018	7.90	16.9	1.7
06/01/2018	7.21	16.7	1.6
07/01/2018	7.62	19.4	2.0
08/01/2018	8.22	19.6	1.7
09/01/2018	8.06	17.9	1.4
10/01/2018	7.52	18.3	1.3
11/01/2018	6.75	18.8	1.5
12/01/2018	6.21	18.9	1.5
13/01/2018	7.90	18.1	1.4
14/01/2018	8.37	18.1	2.0
15/01/2018	7.78	18.4	2.0
16/01/2018	7.82	18.1	1.6
17/01/2018	7.18	16.9	1.5
18/01/2018	6.70	17.3	1.4
19/01/2018	7.14	17.6	1.6
20/01/2018	7.70	19.0	1.8
21/01/2018	7.82	20.4	1.5
22/01/2018	6.57	20.5	1.6
23/01/2018	6.10	20.1	1.6
24/01/2018	6.06	20.1	1.9
25/01/2018	7.78	19.4	1.8
26/01/2018	7.37	18.7	1.5
27/01/2018	8.16	18.0	1.6
28/01/2018	7.66	17.9	1.5
29/01/2018	5.28	17.5	1.5
30/01/2018	6.66	18.7	1.7
31/01/2018	6.43	17.9	1.4
Energy (kWh)	7.0	18.5	1.6



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - FEBRUARY 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/02/2018	5.77	18.8	1.4
02/02/2018	6.53	18.6	1.5
03/02/2018	7.49	18.3	1.7
04/02/2018	7.81	19.4	1.9
05/02/2018	6.93	19.7	2.1
06/02/2018	2.75	18.5	1.4
07/02/2018	7.28	18.6	1.5
08/02/2018	7.83	19.2	1.7
09/02/2018	8.09	19.2	1.6
10/02/2018	7.89	18.7	1.6
11/02/2018	7.93	19.5	1.6
12/02/2018	7.47	18.8	1.6
13/02/2018	7.91	19.3	1.7
14/02/2018	5.65	18.1	1.6
15/02/2018	5.88	19.2	1.9
16/02/2018	4.88	19.3	1.4
17/02/2018	4.05	18.6	1.4
18/02/2018	6.28	18.7	1.7
19/02/2018	6.33	18.5	1.5
20/02/2018	6.20	19.3	1.5
21/02/2018	7.33	19.5	1.7
22/02/2018	8.17	19.2	1.7
23/02/2018	7.95	19.0	1.6
24/02/2018	7.84	18.6	1.6
25/02/2018	7.90	18.1	1.5
26/02/2018	7.39	18.7	1.6
27/02/2018	5.92	18.9	1.5
28/02/2018	7.58	18.6	1.8
Energy (kWh)	6.8	18.9	1.6



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MARCH 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/03/2018	6.83	18.8	1.8
02/03/2018	7.00	18.7	1.4
03/03/2018	7.31	18.4	1.3
04/03/2018	5.29	17.1	1.2
05/03/2018	7.41	17.7	1.3
06/03/2018	7.19	18.9	1.4
07/03/2018	7.01	19.7	1.5
08/03/2018	7.40	19.9	1.4
09/03/2018	7.62	20.1	1.3
10/03/2018	7.14	18.6	1.3
11/03/2018	6.66	17.9	1.6
12/03/2018	6.28	20.7	1.7
13/03/2018	7.43	19.9	1.8
14/03/2018	7.51	19.0	2.0
15/03/2018	7.39	18.9	1.9
16/03/2018	7.11	19.0	1.7
17/03/2018	6.26	18.2	1.6
18/03/2018	7.23	18.3	1.5
19/03/2018	6.27	17.0	1.5
20/03/2018	6.36	18.3	1.5
21/03/2018	6.28	19.2	1.6
22/03/2018	7.05	19.6	1.8
23/03/2018	5.92	19.3	1.5
24/03/2018	6.90	19.2	1.6
25/03/2018	6.88	18.8	1.3
26/03/2018	6.85	17.8	1.4
27/03/2018	6.31	17.2	1.3
28/03/2018	6.82	18.8	1.9
29/03/2018	7.02	18.2	1.6
30/03/2018	7.08	17.9	1.9
31/03/2018	7.09	18.5	2.0
Energy (kWh)	6.9	18.7	1.6



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - APRIL 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/04/2018	6.96	18.2	2.1
02/04/2018	6.86	18.3	1.9
03/04/2018	6.54	18.7	1.7
04/04/2018	5.67	18.4	1.7
05/04/2018	6.81	17.6	1.6
06/04/2018	6.73	17.2	1.7
07/04/2018	6.63	17.8	1.6
08/04/2018	5.95	17.3	1.5
09/04/2018	3.93	18.2	1.4
10/04/2018	5.96	19.0	1.5
11/04/2018	5.82	18.2	1.6
12/04/2018	6.25	15.8	1.5
13/04/2018	4.35	17.2	1.7
14/04/2018	6.37	18.2	1.9
15/04/2018	6.42	19.2	2.1
16/04/2018	6.34	19.2	2.0
17/04/2018	6.36	17.0	1.5
18/04/2018	6.44	17.7	1.5
19/04/2018	6.37	19.0	2.0
20/04/2018	6.23	17.9	1.8
21/04/2018	6.08	18.0	1.7
22/04/2018	6.15	17.9	1.6
23/04/2018	6.19	18.0	1.6
24/04/2018	5.63	19.0	1.6
25/04/2018	4.68	20.5	1.6
26/04/2018	4.64	18.7	1.7
27/04/2018	5.97	17.7	1.6
28/04/2018	6.04	18.2	1.5
29/04/2018	6.10	18.8	1.4
30/04/2018	6.09	17.2	1.9
Energy (kWh)	6.0	18.1	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MAY 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/05/2018	5.98	17.5	2.0
02/05/2018	6.07	17.5	2.0
03/05/2018	5.99	15.4	1.4
04/05/2018	6.07	17.5	2.1
05/05/2018	5.88	17.4	1.6
06/05/2018	5.75	17.0	1.6
07/05/2018	5.73	17.7	1.5
08/05/2018	5.66	16.5	1.8
09/05/2018	4.63	16.4	1.3
10/05/2018	5.40	16.8	1.5
11/05/2018	5.82	16.1	1.6
12/05/2018	5.70	16.5	1.7
13/05/2018	5.77	17.1	1.8
14/05/2018	5.78	15.7	1.8
15/05/2018	5.72	15.5	1.9
16/05/2018	5.80	15.8	1.9
17/05/2018	5.86	15.2	1.5
18/05/2018	5.88	15.5	1.6
19/05/2018	5.81	16.5	2.0
20/05/2018	5.65	16.0	2.3
21/05/2018	5.65	16.0	2.3
22/05/2018	5.50	17.2	2.0
23/05/2018	5.41	17.6	1.9
24/05/2018	5.42	18.6	1.8
25/05/2018	4.88	17.4	1.5
26/05/2018	4.92	16.8	1.8
27/05/2018	0.50	9.9	1.3
28/05/2018	5.48	17.1	2.0
29/05/2018	5.46	15.7	1.7
30/05/2018	5.48	17.0	1.9
31/05/2018	5.51	16.6	1.9
Energy (kWh)	5.5	16.4	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JUNE 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/06/2018	5.58	16.7	1.8
02/06/2018	5.31	16.9	1.7
03/06/2018	2.55	18.0	1.3
04/06/2018	3.44	20.9	2.3
05/06/2018	4.81	21.0	2.0
06/06/2018	4.60	19.6	1.8
07/06/2018	4.51	19.7	1.6
08/06/2018	3.64	19.5	1.8
09/06/2018		18.7	1.8
10/06/2018		15.2	1.3
11/06/2018		12.9	1.2
12/06/2018		14.1	1.2
13/06/2018		18.3	1.5
14/06/2018		19.5	1.5
15/06/2018		18.2	1.6
16/06/2018		18.4	1.3
17/06/2018		18.6	1.6
18/06/2018		19.5	1.6
19/06/2018		19.1	1.9
20/06/2018		17.9	1.4
21/06/2018		16.0	1.4
22/06/2018		14.3	1.4
23/06/2018		15.9	1.7
24/06/2018		14.4	1.3
25/06/2018		14.5	1.2
26/06/2018		13.5	1.3
27/06/2018		13.6	1.4
28/06/2018		14.5	1.5
29/06/2018		15.5	1.4
30/06/2018		11.4	0.9
Energy (kWh)	4.3	16.9	1.5



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JULY 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/07/2018		11.4	0.9
02/07/2018		17.4	1.5
03/07/2018		17.7	1.8
04/07/2018		16.5	1.7
05/07/2018		18.4	1.6
06/07/2018		17.5	1.6
07/07/2018		16.1	1.5
08/07/2018		14.6	1.8
09/07/2018		16.2	1.5
10/07/2018		18.2	1.7
11/07/2018		17.5	1.4
12/07/2018		18.3	1.7
13/07/2018		19.5	1.6
14/07/2018		19.3	2.4
15/07/2018		19.5	1.7
16/07/2018		18.9	2.2
17/07/2018		17.3	1.9
18/07/2018		13.6	1.7
19/07/2018		15.6	1.6
20/07/2018		16.8	2.0
21/07/2018		17.8	2.3
22/07/2018		16.3	1.3
23/07/2018		17.2	1.5
24/07/2018		19.0	1.8
25/07/2018		20.6	2.3
26/07/2018		18.0	2.3
27/07/2018		16.5	1.9
28/07/2018		16.5	1.9
29/07/2018		16.5	1.9
30/07/2018		16.5	1.9
31/07/2018		16.5	1.9
Energy (kWh)	-	17.1	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - AUGUST 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/08/2018	0.32	15.1	1.8
02/08/2018	0.31	16.8	2.0
03/08/2018	0.28	15.5	1.6
04/08/2018	0.21	12.3	1.7
05/08/2018	0.23	16.8	2.0
06/08/2018	0.29	19.0	2.3
07/08/2018	0.29	18.5	1.9
08/08/2018	0.28	20.7	2.0
09/08/2018	0.30	19.6	1.9
10/08/2018	0.29	18.1	2.0
11/08/2018	0.29	17.2	1.9
12/08/2018	0.28	16.0	1.9
13/08/2018	0.32	15.8	2.0
14/08/2018	0.29	17.6	1.9
15/08/2018	0.32	17.0	2.1
16/08/2018	0.31	16.3	2.0
17/08/2018	0.30	17.4	2.2
18/08/2018	0.32	16.9	1.8
19/08/2018	0.31	17.1	2.0
20/08/2018	0.30	18.7	2.2
21/08/2018	0.30	19.1	2.2
22/08/2018	0.30	18.7	2.1
23/08/2018	0.26	15.8	2.0
24/08/2018	0.28	15.4	1.7
25/08/2018	0.29	16.8	2.0
26/08/2018	0.30	17.2	1.9
27/08/2018	0.29	18.2	2.0
28/08/2018	3.56	19.1	1.8
29/08/2018	0.32	18.7	2.0
30/08/2018	0.30	17.5	2.0
31/08/2018	0.30	16.3	1.8
Energy (kWh)	0.4	17.3	2.0



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - SEPTEMBER 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/09/2018		16.1	1.7
02/09/2018		17.3	1.8
03/09/2018		18.1	2.2
04/09/2018		18.2	2.3
05/09/2018		17.1	2.1
06/09/2018		16.9	2.3
07/09/2018		16.9	2.0
08/09/2018		18.4	1.9
09/09/2018		18.8	1.8
10/09/2018		18.5	2.1
11/09/2018	7.25	17.3	2.4
12/09/2018	7.32	15.8	2.0
13/09/2018	7.40	15.4	2.1
14/09/2018	7.30	16.4	2.1
15/09/2018	7.11	15.5	2.0
16/09/2018	6.99	16.0	1.6
17/09/2018	7.44	16.6	1.8
18/09/2018	7.58	16.6	2.1
19/09/2018	7.32	18.3	2.1
20/09/2018	7.68	19.0	2.1
21/09/2018	7.10	18.3	2.2
22/09/2018	6.76	17.0	2.1
23/09/2018	6.55	17.4	1.8
24/09/2018	6.73	17.9	2.0
25/09/2018	6.78	19.1	1.9
26/09/2018	6.87	18.6	2.0
27/09/2018	6.71	17.9	2.2
28/09/2018	6.82	19.0	2.2
29/09/2018	6.99	18.6	2.0
30/09/2018	7.11	18.0	2.1
Energy (kWh)	7.1	17.5	2.0



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - OCTOBER 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/10/2018	7.07	18.5	1.9
02/10/2018	6.96	18.1	1.7
03/10/2018	6.95	18.0	2.1
04/10/2018	6.29	19.1	2.0
05/10/2018	6.81	20.4	1.6
06/10/2018	3.34	19.2	1.5
07/10/2018	6.72	20.1	2.0
08/10/2018	6.95	17.2	1.7
09/10/2018	7.05	19.8	2.1
10/10/2018	7.01	17.6	2.0
11/10/2018	7.01	15.8	1.8
12/10/2018	6.81	14.1	1.8
13/10/2018	6.53	14.2	1.2
14/10/2018	0.69	8.4	0.5
15/10/2018	5.52	16.3	1.5
16/10/2018	6.31	18.1	2.0
17/10/2018	7.20	16.3	1.8
18/10/2018	7.20	16.7	1.9
19/10/2018	7.23	17.3	1.7
20/10/2018	6.06	13.8	1.3
21/10/2018	7.30	13.4	1.5
22/10/2018	6.97	17.9	2.1
23/10/2018	6.86	18.1	2.1
24/10/2018	6.38	18.7	2.1
25/10/2018	6.53	18.1	1.7
26/10/2018	7.53	18.6	1.9
27/10/2018	7.14	17.7	1.7
28/10/2018	7.70	17.2	2.0
29/10/2018	7.11	15.7	1.8
30/10/2018	7.20	19.0	1.9
31/10/2018	3.28	17.5	1.5
Energy (kWh)	6.4	17.1	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - NOVEMBER 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/11/2018	6.70	17.9	1.7
02/11/2018	6.85	18.3	1.9
03/11/2018	7.40	18.3	2.0
04/11/2018	7.32	18.7	2.0
05/11/2018	7.40	19.0	2.1
06/11/2018	7.35	18.9	2.1
07/11/2018	7.31	19.3	2.0
08/11/2018	7.50	19.1	1.7
09/11/2018	7.73	18.2	1.8
10/11/2018	7.27	18.2	1.8
11/11/2018	6.35	18.0	1.8
12/11/2018	7.30	16.7	1.8
13/11/2018	6.72	15.3	1.4
14/11/2018	7.20	15.4	1.5
15/11/2018	7.13	17.1	1.8
16/11/2018	7.61	18.4	1.9
17/11/2018	7.72	18.4	1.8
18/11/2018	7.66	18.0	1.9
19/11/2018	6.79	18.6	2.0
20/11/2018	7.53	18.6	2.0
21/11/2018	7.56	19.3	2.1
22/11/2018	7.71	17.4	1.9
23/11/2018	7.74	17.5	1.5
24/11/2018	7.50	17.6	1.9
25/11/2018	7.42	18.0	1.9
26/11/2018	7.92	18.0	1.9
27/11/2018	7.39	16.4	1.7
28/11/2018	7.79	16.8	1.8
29/11/2018	7.88	17.1	1.8
30/11/2018	7.50	16.5	1.6
Energy (kWh)	7.4	17.8	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - DECEMBER 2018

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/12/2018	6.36	15.3	1.3
02/12/2018	7.78	17.7	1.9
03/12/2018	7.84	17.0	1.9
04/12/2018	7.21	15.2	1.4
05/12/2018	7.30	14.7	1.3
06/12/2018	7.44	16.6	1.6
07/12/2018	7.70	19.6	2.2
08/12/2018	7.30	19.6	1.6
09/12/2018	7.46	18.1	2.0
10/12/2018	7.67	16.7	1.8
11/12/2018	7.62	18.0	1.8
12/12/2018	7.66	18.2	2.1
13/12/2018	7.69	18.5	2.1
14/12/2018	6.17	18.2	2.0
15/12/2018	7.37	19.6	2.2
16/12/2018	7.46	20.0	1.8
17/12/2018	7.36	21.0	1.8
18/12/2018	7.40	20.2	2.0
19/12/2018	7.39	18.3	1.9
20/12/2018	5.78	16.7	1.4
21/12/2018	6.90	17.6	1.6
22/12/2018	7.64	18.9	1.8
23/12/2018	7.36	18.1	1.5
24/12/2018	7.02	18.1	1.6
25/12/2018	6.31	16.2	1.5
26/12/2018	7.53	18.0	1.5
27/12/2018	6.38	19.7	1.6
28/12/2018	6.84	20.7	1.9
29/12/2018	6.89	19.7	1.7
30/12/2018	6.88	19.4	1.7
31/12/2018	6.07	18.5	1.4
Energy (kWh)	221.79	18.2	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JANUARY 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/01/2019	6.78	18.8	1.7
02/01/2019	6.88	18.9	2.0
03/01/2019	6.43	19.0	1.7
04/01/2019	7.37	18.5	1.6
05/01/2019	7.53	20.7	1.7
06/01/2019	7.33	18.6	1.7
07/01/2019	4.29	15.9	1.4
08/01/2019	7.59	18.1	1.6
09/01/2019	5.89	17.4	1.7
10/01/2019	5.32	17.7	1.7
11/01/2019	5.77	18.6	1.9
12/01/2019	6.46	18.5	1.5
13/01/2019	6.99	17.7	1.6
14/01/2019	5.11	17.0	1.5
15/01/2019	5.52	17.3	1.4
16/01/2019	6.76	17.5	1.3
17/01/2019	6.93	17.7	1.2
18/01/2019	7.40	18.9	1.5
19/01/2019	7.29	20.4	1.4
20/01/2019	7.13	19.5	1.5
21/01/2019	8.35	18.5	1.6
22/01/2019	7.37	18.5	1.6
23/01/2019	7.60	20.5	1.5
24/01/2019	6.85	20.8	1.4
25/01/2019	8.47	20.0	1.7
26/01/2019	7.69	20.2	1.7
27/01/2019	5.91	20.8	1.3
28/01/2019	5.51	16.2	1.2
29/01/2019	3.05	13.6	1.4
30/01/2019	3.97	20.4	1.5
31/01/2019	8.06	20.2	1.6
Energy (kWh)	6.6	18.6	1.5



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - FEBRUARY 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/02/2019	5.88	20.1	1.7
02/02/2019	8.08	20.1	1.9
03/02/2019	7.23	20.0	1.8
04/02/2019	5.00	18.1	1.2
05/02/2019	6.67	20.2	1.3
06/02/2019	5.53	20.5	1.9
07/02/2019	5.11	20.6	1.4
08/02/2019	3.56	20.1	1.4
09/02/2019	4.14	20.5	1.4
10/02/2019	3.90	20.0	1.3
11/02/2019	6.67	19.6	1.9
12/02/2019	4.48	19.2	1.5
13/02/2019	6.28	19.3	1.5
14/02/2019	7.18	19.5	1.6
15/02/2019	6.63	20.4	2.0
16/02/2019	6.86	21.1	1.6
17/02/2019	8.39	20.3	1.7
18/02/2019	6.62	19.8	1.6
19/02/2019	5.55	20.6	1.3
20/02/2019	6.44	21.3	1.7
21/02/2019	8.20	21.0	2.1
22/02/2019	8.09	20.7	2.1
23/02/2019	8.22	19.2	1.6
24/02/2019	7.52	21.0	2.0
25/02/2019	7.54	20.4	1.5
26/02/2019	7.71	19.9	2.0
27/02/2019	8.12	20.3	1.7
28/02/2019	7.66	20.5	1.7
Energy (kWh)	6.5	20.1	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MARCH 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/03/2019	8.03	15.8	1.7
02/03/2019	7.94	20.5	1.6
03/03/2019	7.90	20.1	1.8
04/03/2019	7.50	19.2	1.7
05/03/2019	7.76	19.6	1.6
06/03/2019	6.94	19.5	1.7
07/03/2019	8.18	19.5	1.7
08/03/2019	7.86	19.8	1.6
09/03/2019	8.13	21.0	1.8
10/03/2019	7.29	20.6	1.5
11/03/2019	7.74	20.4	1.4
12/03/2019	7.71	19.3	1.4
13/03/2019	7.76	19.4	1.5
14/03/2019	7.38	19.6	1.6
15/03/2019	7.43	19.9	1.5
16/03/2019	6.61	18.4	1.3
17/03/2019	7.56	17.9	1.4
18/03/2019	7.86	18.2	1.3
19/03/2019	7.04	18.9	1.7
20/03/2019	7.56	18.4	1.5
21/03/2019	7.29	19.4	1.8
22/03/2019	7.54	19.2	1.9
23/03/2019	6.71	18.4	1.6
24/03/2019	7.00	19.5	1.9
25/03/2019	7.44	19.3	1.6
26/03/2019	6.88	18.7	1.6
27/03/2019	7.32	19.3	1.8
28/03/2019	6.23	19.0	1.7
29/03/2019	6.96	19.7	1.8
30/03/2019	6.35	19.4	1.4
31/03/2019	6.66	19.1	1.3
Energy (kWh)	7.4	19.3	1.6



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - APRIL 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/04/2019	5.29	15.7	1.3
02/04/2019	6.90	16.3	1.4
03/04/2019	5.40	18.3	1.8
04/04/2019	5.18	18.4	1.4
05/04/2019	7.34	18.3	1.5
06/04/2019	5.95	17.6	1.6
07/04/2019	6.82	19.2	1.6
08/04/2019	4.46	17.2	1.5
09/04/2019	7.18	16.7	1.6
10/04/2019	7.06	15.3	1.6
11/04/2019	7.00	16.8	1.6
12/04/2019	6.84	18.6	1.6
13/04/2019	7.02	19.2	1.6
14/04/2019	6.67	19.0	1.6
15/04/2019	6.82	19.8	1.6
16/04/2019	4.83	19.5	1.6
17/04/2019	5.69	19.1	1.6
18/04/2019	5.67	18.2	1.6
19/04/2019	6.55	17.8	1.6
20/04/2019	5.48	16.3	1.6
21/04/2019	6.22	18.2	1.6
22/04/2019	6.25	18.5	1.6
23/04/2019	6.18	18.2	1.6
24/04/2019	5.30	18.2	1.6
25/04/2019	6.20	18.4	1.6
26/04/2019	4.24	10.0	1.6
27/04/2019	-	0.0	1.6
28/04/2019	-	0.0	1.6
29/04/2019	4.05	9.8	1.6
30/04/2019			
Energy (kWh)	5.6	16.2	1.5


GTS MAJES SAC
MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - MAY 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/05/2019	6.39	17.8	1.6
02/05/2019	6.61	18.2	1.6
03/05/2019	6.58	17.0	1.6
04/05/2019	6.35	18.6	1.6
05/05/2019	6.14	19.0	1.6
06/05/2019	5.46	19.5	1.6
07/05/2019	5.73	20.3	1.6
08/05/2019	5.45	15.5	1.6
09/05/2019	5.68	14.5	1.6
10/05/2019	2.58	11.9	1.6
11/05/2019	3.81	13.1	1.6
12/05/2019	5.63	16.5	1.6
13/05/2019	5.51	19.9	1.6
14/05/2019	5.80	19.2	1.6
15/05/2019	5.67	20.1	1.6
16/05/2019	5.75	19.0	1.6
17/05/2019	5.81	14.4	1.6
18/05/2019	5.51	12.7	1.6
19/05/2019	5.83	15.7	1.6
20/05/2019	5.60	16.0	1.6
21/05/2019	5.49	14.7	1.6
22/05/2019	5.62	17.2	1.6
23/05/2019	5.65	18.9	1.6
24/05/2019	5.77	17.2	1.6
25/05/2019	5.66	14.8	1.6
26/05/2019	5.66	15.0	1.6
27/05/2019	5.45	16.4	1.6
28/05/2019	5.95	17.8	1.6
29/05/2019	5.87	17.4	1.6
30/05/2019	5.76	17.2	1.6
31/05/2019	5.86	14.5	1.6
Energy (kWh)	5.6	16.8	1.6



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JUNE 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/06/2019	5.43	13.9	1.6
02/06/2019	5.81	16.1	1.6
03/06/2019	5.86	18.1	1.6
04/06/2019	5.90	18.2	1.6
05/06/2019	5.78	17.8	1.6
06/06/2019	5.88	12.8	1.6
07/06/2019	5.80	13.5	1.6
08/06/2019	5.76	15.8	1.3
09/06/2019	5.61	17.3	1.5
10/06/2019	5.59	18.3	1.6
11/06/2019	5.45	18.1	1.6
12/06/2019	5.59	16.3	1.5
13/06/2019	5.02	15.0	1.0
14/06/2019	5.51	12.1	1.1
15/06/2019	3.90	10.5	1.1
16/06/2019	4.86	12.8	1.1
17/06/2019	5.57	17.6	1.6
18/06/2019	11.19	21.0	1.0
19/06/2019	11.60	23.1	1.2
20/06/2019	5.52	17.7	1.7
21/06/2019	5.58	20.1	1.5
22/06/2019	5.64	17.5	1.6
23/06/2019	5.74	17.4	2.0
24/06/2019	5.63	14.0	1.3
25/06/2019	5.60	14.1	1.7
26/06/2019	5.53	13.6	1.2
27/06/2019	5.52	17.5	1.3
28/06/2019	5.51	17.9	1.4
29/06/2019	5.52	17.6	1.6
30/06/2019	5.39	18.4	1.5
Energy (kWh)	177.29	16.5	1.4



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - JULY 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/07/2019	5.58	18.1	1.4
02/07/2019	5.33	14.5	1.5
03/07/2019	5.73	12.5	1.2
04/07/2019	5.79	13.0	1.1
05/07/2019	5.76	16.7	1.2
06/07/2019	5.57	19.4	1.4
07/07/2019	5.61	20.5	1.7
08/07/2019	5.72	18.6	1.5
09/07/2019	5.67	17.1	1.3
10/07/2019	5.71	17.3	1.6
11/07/2019	5.72	17.3	1.7
12/07/2019	5.78	17.8	1.6
13/07/2019	5.78	15.8	1.6
14/07/2019	5.79	14.3	1.5
15/07/2019	5.80	16.3	1.6
16/07/2019	5.17	15.0	1.6
17/07/2019	5.00	15.0	1.5
18/07/2019	6.00	15.0	1.5
19/07/2019	5.39	18.4	1.5
20/07/2019	5.60	20.5	1.5
21/07/2019	5.83	17.8	1.5
22/07/2019	5.91	14.7	1.5
23/07/2019	5.15	9.8	1.5
24/07/2019	5.46	11.0	1.5
25/07/2019	6.07	13.4	1.2
26/07/2019	6.40	16.1	1.5
27/07/2019	6.29	16.2	1.8
28/07/2019	6.01	17.6	1.5
29/07/2019	6.34	17.5	1.8
30/07/2019	6.20	17.8	1.7
31/07/2019	6.29	17.8	1.9
Energy (kWh)	178.45	16.2	1.5



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - AUGUST 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/08/2019	6.36	16.2	1.60
02/08/2019	6.36	17.6	1.24
03/08/2019	6.51	16.4	1.75
04/08/2019	6.30	16.8	1.99
05/08/2019	6.30	17.7	1.67
06/08/2019	6.23	16.4	1.43
07/08/2019	6.26	16.3	1.43
08/08/2019	6.20	12.9	1.14
09/08/2019	6.44	12.2	1.33
10/08/2019	6.55	16.0	1.47
11/08/2019	6.58	18.3	1.70
12/08/2019	6.57	20.0	1.97
13/08/2019	6.54	20.0	1.78
14/08/2019	6.56	17.7	1.47
15/08/2019	6.61	17.7	1.43
16/08/2019	6.66	17.0	1.70
17/08/2019	6.71	17.6	1.54
18/08/2019	6.70	18.0	1.55
19/08/2019	6.92	17.4	1.40
20/08/2019	7.07	19.2	1.74
21/08/2019	6.69	19.0	1.63
22/08/2019	6.96	19.3	1.93
23/08/2019	6.70	18.2	1.91
24/08/2019	6.94	18.9	1.77
25/08/2019	7.18	19.9	1.73
26/08/2019	7.33	19.7	1.73
27/08/2019	7.24	19.8	1.84
28/08/2019	6.97	18.4	1.86
29/08/2019	7.11	19.2	1.92
30/08/2019	7.31	18.8	1.59
31/08/2019	2.95	17.8	1.92
Energy (kWh)	203.81	17.8	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - SEPTEMBER 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/09/2019	8.02	17.1	1.67
02/09/2019	7.10	18.7	1.94
03/09/2019	6.55	20.0	1.32
04/09/2019	6.93	20.1	1.43
05/09/2019	6.77	19.9	1.33
06/09/2019	7.34	18.5	1.79
07/09/2019	7.27	14.7	1.23
08/09/2019	7.26	12.6	1.03
09/09/2019	7.68	14.2	1.29
10/09/2019	6.70	11.7	0.74
11/09/2019	7.11	13.3	0.88
12/09/2019	7.36	16.2	1.23
13/09/2019	7.14	20.8	1.58
14/09/2019	7.59	21.1	1.73
15/09/2019	7.59	20.0	1.28
16/09/2019	7.49	18.9	1.72
17/09/2019	7.64	16.1	1.64
18/09/2019	7.70	13.9	1.12
19/09/2019	7.78	16.5	1.52
20/09/2019	7.69	17.7	1.13
21/09/2019	6.60	17.7	0.89
22/09/2019	7.07	20.5	1.27
23/09/2019	7.89	19.7	1.17
24/09/2019	7.99	17.9	1.55
25/09/2019	7.91	18.9	1.54
26/09/2019	8.11	17.9	1.67
27/09/2019	8.02	18.3	1.22
28/09/2019	7.98	17.6	0.99
29/09/2019	7.93	18.1	1.21
30/09/2019	7.79	17.9	1.36
Energy (kWh)	7.5	17.6	1.3



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - OCTOBER 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/10/2019	6.20	15.0	1.01
02/10/2019	7.55	14.4	1.04
03/10/2019	8.05	17.0	0.99
04/10/2019	7.78	13.5	0.94
05/10/2019	7.75	13.1	0.79
06/10/2019	8.51	17.3	1.55
07/10/2019	8.73	19.3	1.75
08/10/2019	8.77	19.4	2.24
09/10/2019	8.66	19.0	2.16
10/10/2019	8.60	18.7	2.19
11/10/2019	8.43	18.9	1.96
12/10/2019	8.29	17.5	1.65
13/10/2019	7.97	17.7	2.24
14/10/2019	8.35	17.8	1.85
15/10/2019	8.46	19.3	1.65
16/10/2019	8.33	17.3	1.66
17/10/2019	8.22	14.7	1.75
18/10/2019	4.97	13.7	1.21
19/10/2019	5.07	14.8	1.62
20/10/2019	0.85	12.9	0.80
21/10/2019	8.71	14.8	1.33
22/10/2019	8.83	18.3	2.20
23/10/2019	8.91	17.7	2.22
24/10/2019	8.34	18.3	2.17
25/10/2019	8.88	18.6	2.06
26/10/2019	8.96	18.4	1.84
27/10/2019	8.43	18.0	1.91
28/10/2019	9.08	17.6	2.03
29/10/2019	8.10	16.5	1.65
30/10/2019	8.42	16.0	1.56
31/10/2019			
Energy (kWh)	7.9	16.8	1.7



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - NOVEMBER 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/11/2019	8.32	19.6	2.08
02/11/2019	8.57	19.5	2.12
03/11/2019	8.46	19.5	1.95
04/11/2019	8.63	18.6	1.52
05/11/2019	6.69	19.0	1.44
06/11/2019	8.62	19.6	1.71
07/11/2019	8.76	19.7	1.62
08/11/2019	8.75	18.8	1.93
09/11/2019	8.38	19.2	2.11
10/11/2019	7.00	19.0	1.58
11/11/2019	7.40	19.5	1.58
12/11/2019	8.52	19.4	1.91
13/11/2019	8.70	17.5	1.95
14/11/2019	8.80	15.5	1.90
15/11/2019	7.62	16.5	1.76
16/11/2019	8.74	17.9	2.11
17/11/2019	8.72	19.5	1.69
18/11/2019	8.80	19.9	1.96
19/11/2019	7.98	20.7	1.80
20/11/2019	8.65	20.2	1.66
21/11/2019	8.68	17.3	1.79
22/11/2019	8.58	17.6	1.88
23/11/2019	7.87	15.6	1.52
24/11/2019	8.57	15.6	1.80
25/11/2019	8.22	16.9	1.81
26/11/2019	8.26	16.8	1.23
27/11/2019	8.72	18.4	1.37
28/11/2019	8.32	17.0	1.61
29/11/2019	8.86	19.0	1.81
30/11/2019	8.47	19.5	1.86
Energy (kWh)	8.4	18.4	1.8



GTS MAJES SAC

MAJES PV PLANT - MONTHLY READINGS (SCADA DATA) - DECEMBER 2019

	Hor. Radiation (kWh/m2)	Temp (°C)	Wind (m/s)
DAY		Air Temp	Wind
01/12/2019	8.74	19.8	1.96
02/12/2019	8.85	19.9	1.63
03/12/2019	7.15	17.8	1.34
04/12/2019	8.99	17.0	1.51
05/12/2019	8.58	19.5	1.80
06/12/2019	8.39	20.3	1.95
07/12/2019	8.61	18.8	1.56
08/12/2019	8.96	16.9	1.62
09/12/2019	8.45	16.2	1.51
10/12/2019	9.07	16.8	1.41
11/12/2019	8.79	15.4	1.50
12/12/2019	8.54	15.3	1.41
13/12/2019	7.33	17.2	1.25
14/12/2019	6.84	19.1	1.59
15/12/2019	9.01	19.4	1.61
16/12/2019	9.14	17.4	1.73
17/12/2019	8.63	18.0	1.57
18/12/2019	8.04	19.3	1.81
19/12/2019	8.30	19.6	1.54
20/12/2019	9.16	19.4	1.42
21/12/2019	9.08	19.6	1.61
22/12/2019	8.65	18.2	1.59
23/12/2019	9.08	19.1	1.45
24/12/2019	8.45	19.8	1.79
25/12/2019	6.85	20.2	1.45
26/12/2019	6.39	19.7	1.24
27/12/2019	8.85	20.0	1.30
28/12/2019	8.85	19.4	1.51
29/12/2019	8.87	19.3	1.82
30/12/2019	9.01	19.7	1.77
31/12/2019	8.96	18.9	1.89
Energy (kWh)	8.5	18.6	1.6



Fecha: 06 de agosto de 2018

Certificado N°: EKO F11170

N° de serie: F11170

Ingeniero a cargo: Redlich García, MSc

Supervisor: Rodrigo Escobar, PhD



Certificado de Calibración de Piranómetros

Modelo: Kipp&Zonen CMP11

Sensibilidad: $6.60 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$

1. Procedimiento de Calibración:

El proceso implementado en el laboratorio de DICTUC sigue los pasos establecidos en la norma *ISO 9847:1992 Solar energy—Calibration of field pyranometers by comparison to a reference pyranometer* para calibraciones de piranómetros en condiciones outdoor (al aire libre) en plano horizontal mediante comparación con un piranómetro CMP22 de referencia. La inclinación de la superficie receptora de los sensores con respecto a la horizontal fue de 0.0° , con el cableado hacia el sur. Se midieron datos de irradiancia global horizontal (GHI) entre los días **29-06-2018** al **30-07-2018** con ángulos de elevación iniciales para las series de 10 minutos de entre **21** y **37** con un promedio de **30**. Los valores medidos de GHI durante el periodo de calibración se encuentran entre **179** W/m^2 y **633** W/m^2 , con un promedio de **469** W/m^2 . La temperatura ambiente varió entre **8.3** y **22.4** $^\circ\text{C}$ con un promedio de **15.7** $^\circ\text{C}$. El cálculo de sensibilidad y la desviación estándar se obtienen en base a **915** mediciones. La sensibilidad y la incertidumbre expandida con 95% de confianza válidas para condiciones similares son: **$6.60 \pm 0.042 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$** .

2. Trazabilidad:

La trazabilidad a la referencia mundial se obtiene a través del pirheliómetro de referencia CHP1 de DICTUC trazado directamente a la WRR desde la última Comparación Internacional de Pirheliómetros IPC XIII de 2015 en Davos, Suiza. Este sensor se utiliza para calibrar el CMP22 de referencia mediante el procedimiento de la norma ISO 9846, que a su vez es utilizado para calibrar los sensores EKO – MS802 de IQSUN. La cadena es: WRR → Factor 0.995972 WRR CHP1 → CMP22 DICTUC → CMP11. La sensibilidad y la incertidumbre expandida del CHP1 con 95% de confianza válidas para condiciones similares son: **$8.025 \pm 0.013 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$** . La sensibilidad y la incertidumbre expandida del CMP22 con 95% de confianza válidas para condiciones similares son: **$9.61 \pm 0.09 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$** .

3. Incertidumbre:

La incertidumbre combinada para el resultado de la calibración es el valor positivo de la raíz cuadrada de tres factores al cuadrado:

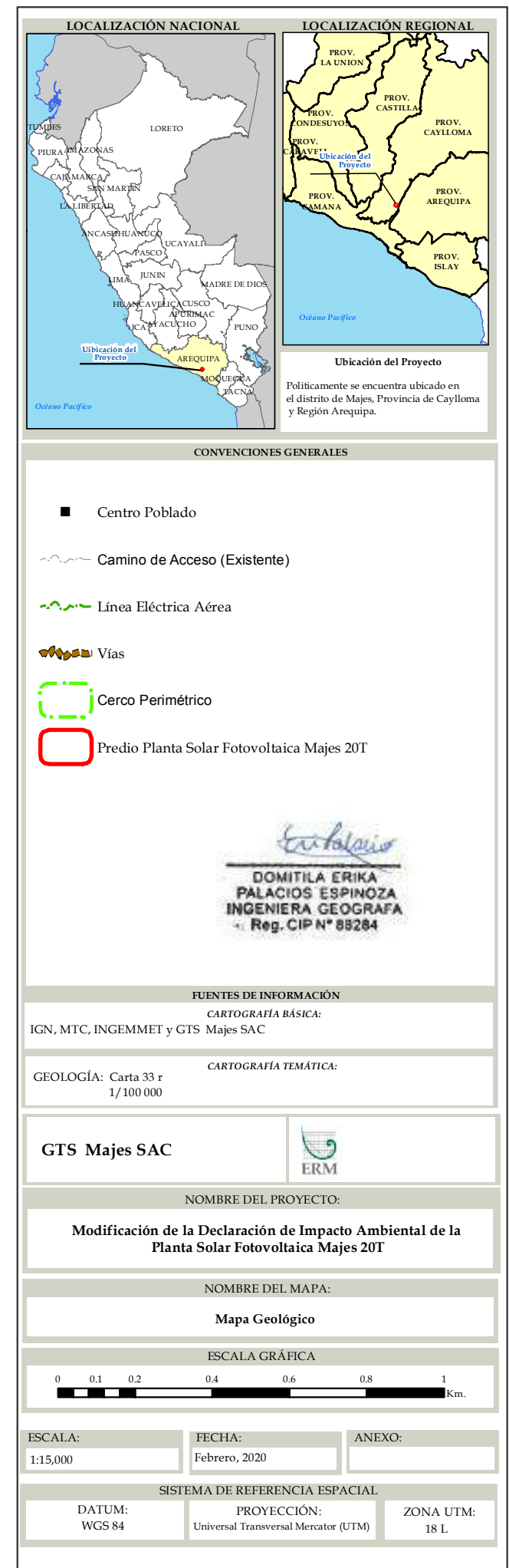
1. El valor de la incertidumbre expandida debido a efectos aleatorios y errores de los instrumentos durante la calibración del sensor de referencia es de **$\pm 0.09/9.61 = \pm 0.93\%$** según lo indicado por el World Radiation Center en Davos.
2. La incertidumbre en la corrección por el efecto sistemático del error direccional (error de respuesta coseno) entregado por el fabricante del sensor de referencia es de $\pm 0.5\%$.
3. La incertidumbre en el procedimiento de transferencia (calibración por comparación) entregada por el fabricante es de $\pm 0.5\%$. La incertidumbre combinada para el resultado de la calibración es el valor positivo de la raíz cuadrada de tres factores al cuadrado expresada como **$\sqrt{(0.93^2 + 0.5^2 + 0.5^2)} = \pm 1.16\%$**

4. Notas:

1. Piranómetro de referencia: Kipp&Zonen CMP22 SN 100187. Calibración vigente hasta octubre 2018.
2. La calibración es válida para operación bajo condiciones atmosféricas similares a las existentes durante el proceso de calibración.
3. Se recomienda la recalibración de los instrumentos cada 2 años.

Anexo 3.3

Mapa Geológico



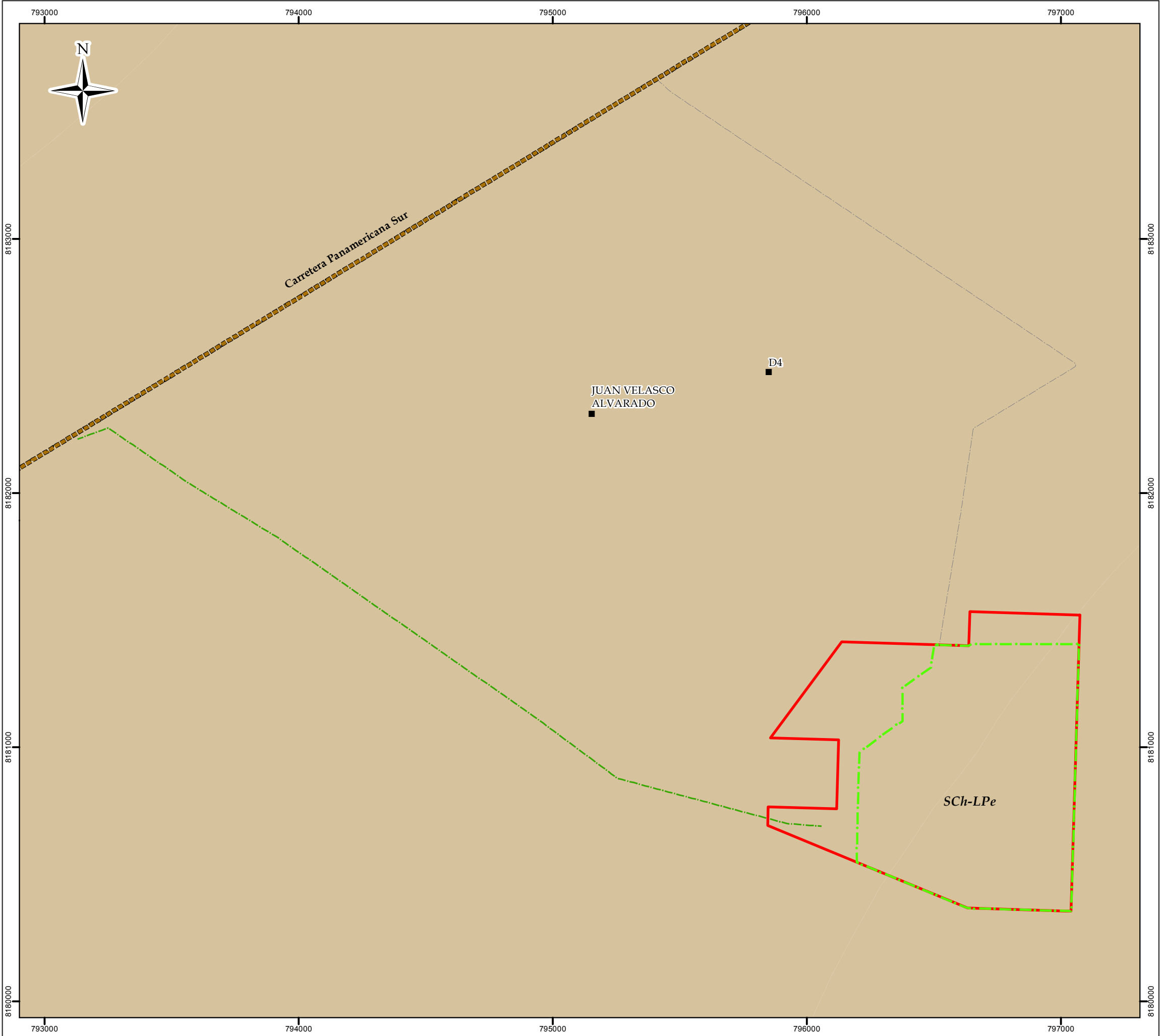
Anexo 3.4

Mapa Geomorfológico



Anexo 3.5

Mapa de Suelos



CONVENCIONES GENERALES

- Centro Poblado
- Camino de Acceso (Existente)
- Línea Eléctrica Aérea
- Vías
- Cerco Perimétrico
- Planta Solar Majes

Unidad de Suelo

- Solonchak haplico - Leptosol eutrico

Domitila Erika Palacios Espinoza
DOMITILA ERIKA PALACIOS ESPINOZA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88284

FUENTES DE INFORMACIÓN	
CARTOGRAFÍA BÁSICA:	
IGN, MTC, MINAM y GTS Majes SAC	
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:	
SUELO:	MINAM
	1/2 000 000

GTS Majes SAC

NOMBRE DEL PROYECTO:

Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:

Mapa de Suelo

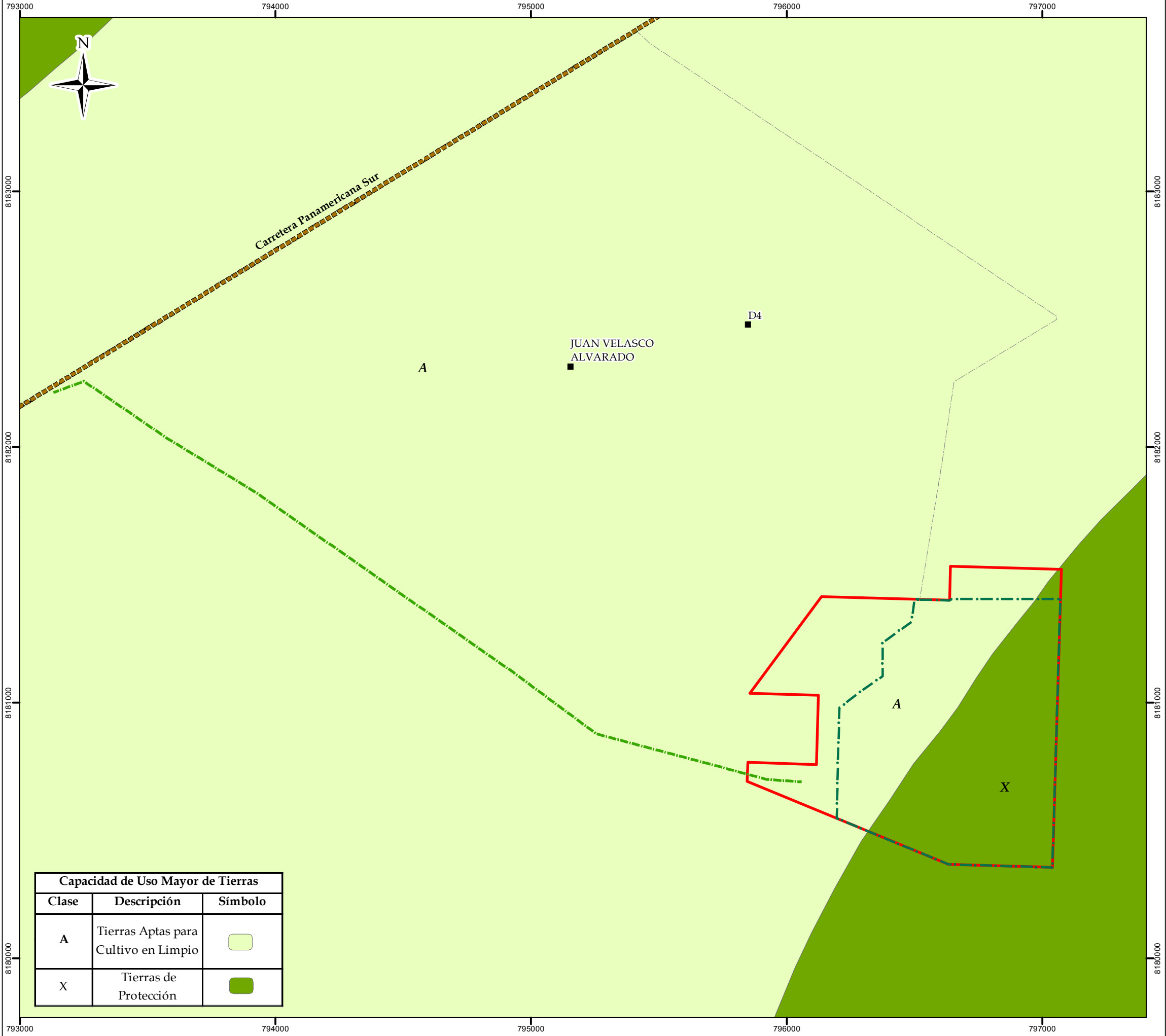


ESCALA:	FECHA:	ANEXO:
1:15,000	Febrero, 2020	

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL		
DATUM:	PROYECCIÓN:	ZONA UTM:
WGS 84	Universal Transversal Mercator (UTM)	18 L

Anexo 3.6

Mapa Capacidad de Uso Mayor de Suelos



CONVENCIONES GENERALES

- Centro Poblado
- Camino de Acceso (Existente)
- Línea Eléctrica Aérea
- Vías
- Cerco Perimétrico
- Pedio Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

DOMITILA ERIKA PALACIOS ESPINOZA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88284

FUENTES DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA:
IGN, MTC, INRENA y GTS Majes SAC

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

GTS Majes SAC

ERM

NOMBRE DEL PROYECTO:
Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:
Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Tierras

ESCALA GRÁFICA
0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 1 Km.

ESCALA:
1:15,000

FECHA:
Febrero, 2020

ANEXO:

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

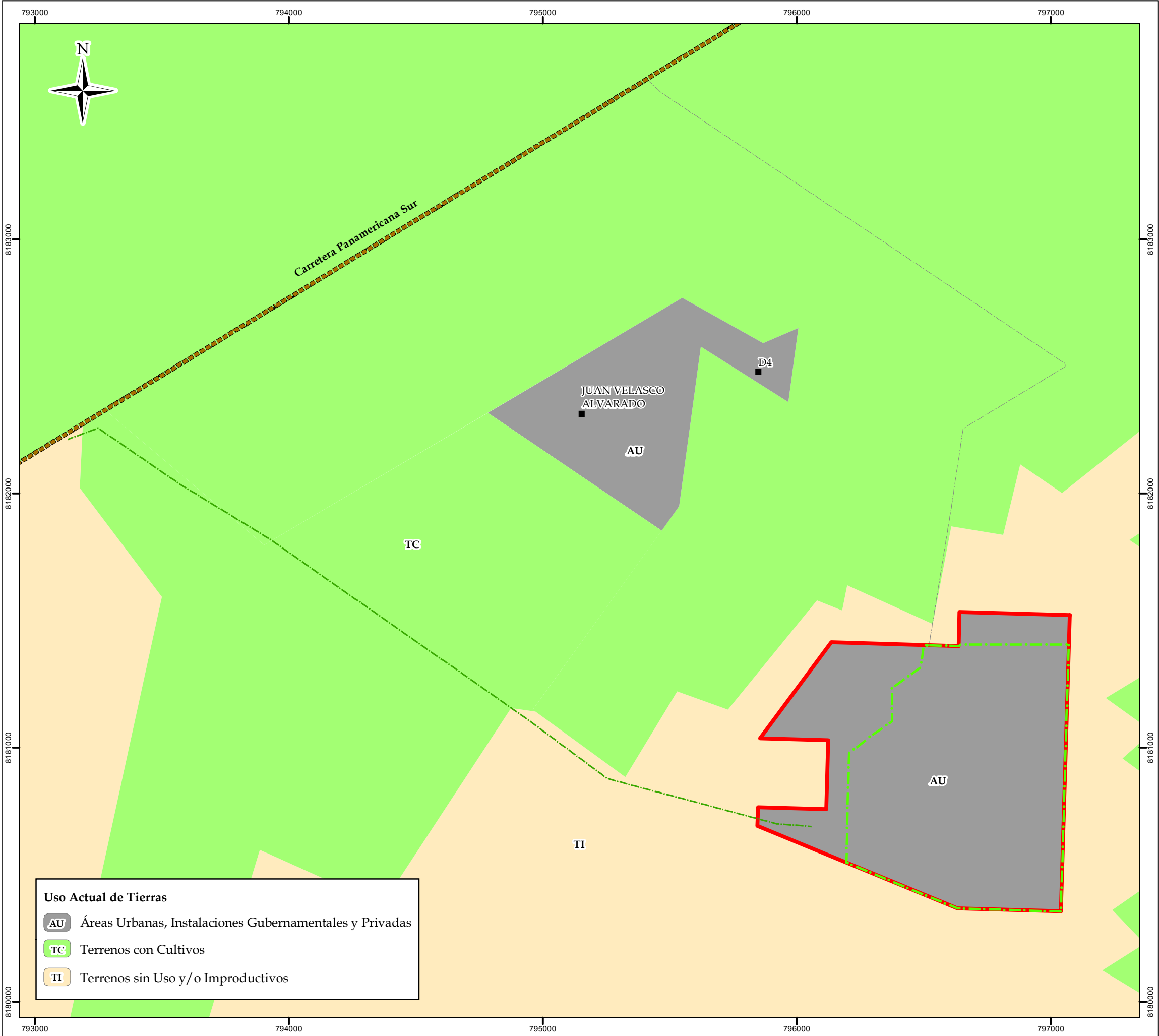
DATUM:
WGS 84

PROYECCIÓN:
Universal Transversal Mercator (UTM)

ZONA UTM:
18 L

Anexo 3.7

Mapa de Uso Actual de Tierras



CONVENCIONES GENERALES

- Centro Poblado
- ~ Camino de Acceso (Existente)
- ~ Línea Eléctrica Aérea
- ~ Vías
- ~ Cerco Perimétrico
- ~ Predio Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

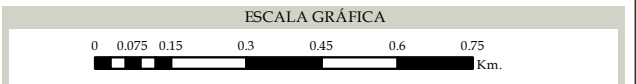
Domitila Erika Palacios Espinoza
DOMITILA ERIKA PALACIOS ESPINOZA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88284

FUENTES DE INFORMACIÓN
CARTOGRAFÍA BÁSICA: IGN, MTC, MINAM y T-SOLAR
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

GTS Majes SAC

NOMBRE DEL PROYECTO:
Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:
Mapa de Uso Actual de Tierras

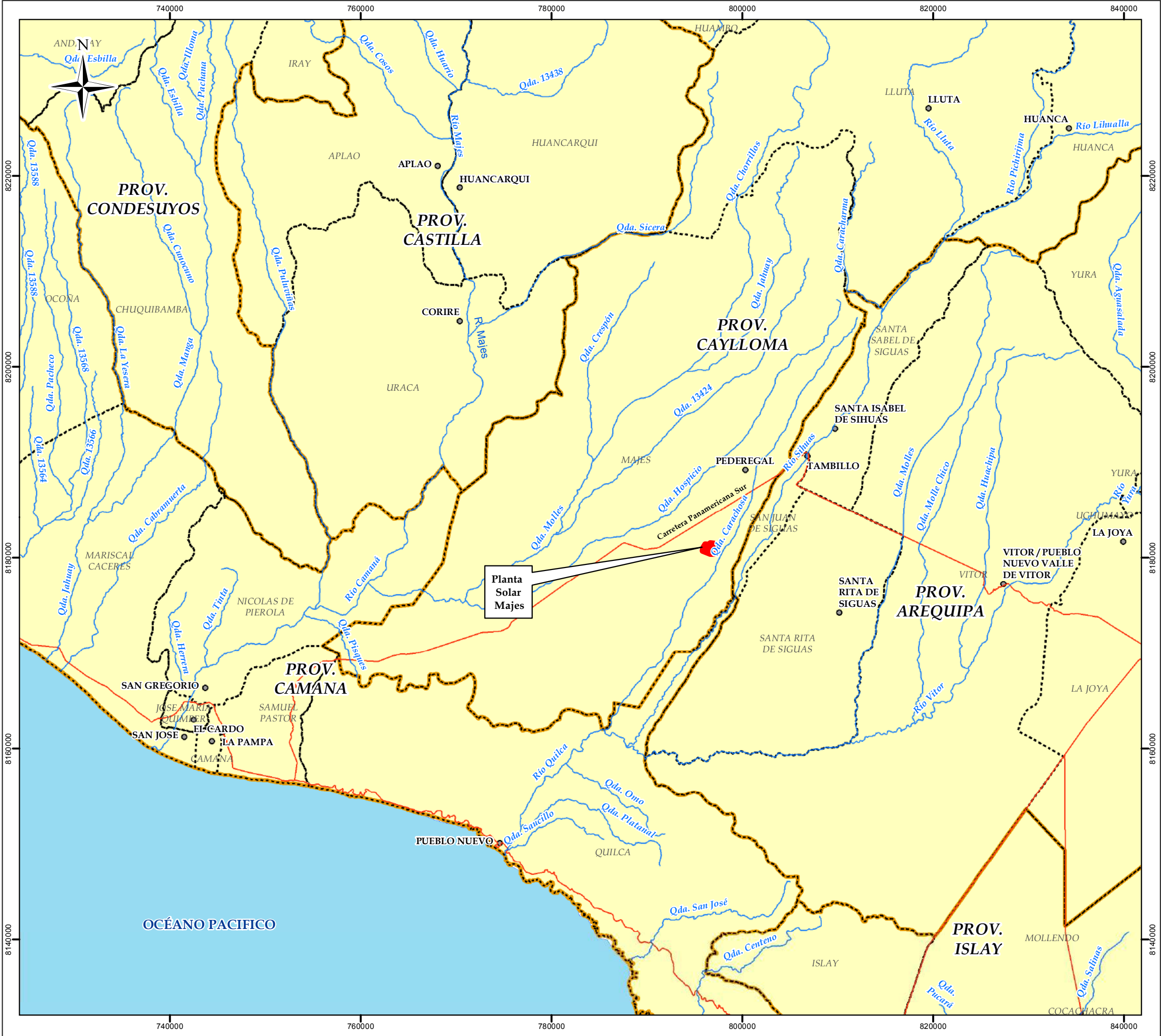


ESCALA: 1:15,000	FECHA: Febrero, 2020	ANEXO:
---------------------	-------------------------	--------

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL		
DATUM: WGS 84	PROYECCIÓN: Universal Transversal Mercator (UTM)	ZONA UTM: 18 L

Anexo 3.8

Mapa Hidrográfico



CONVENCIONES GENERALES

- Capital Distrital
- Hidrografía
- Vías
- Límite Distrital
- Límite Provincial
- Predio Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

DOMITILA ERIKA
PALACIOS ESPINOZA
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 85284

FUENTES DE INFORMACIÓN
CARTOGRAFIA BÁSICA:
IGN, MTC, IBC y GTS Majes SAC

CARTOGRAFIA TEMÁTICA:

GTS Majes SAC

NOMBRE DEL PROYECTO:
Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:
Mapa Hidrográfico

ESCALA GRÁFICA
0 2.5 5 10 15 20 Km.

ESCALA:
1:400,000

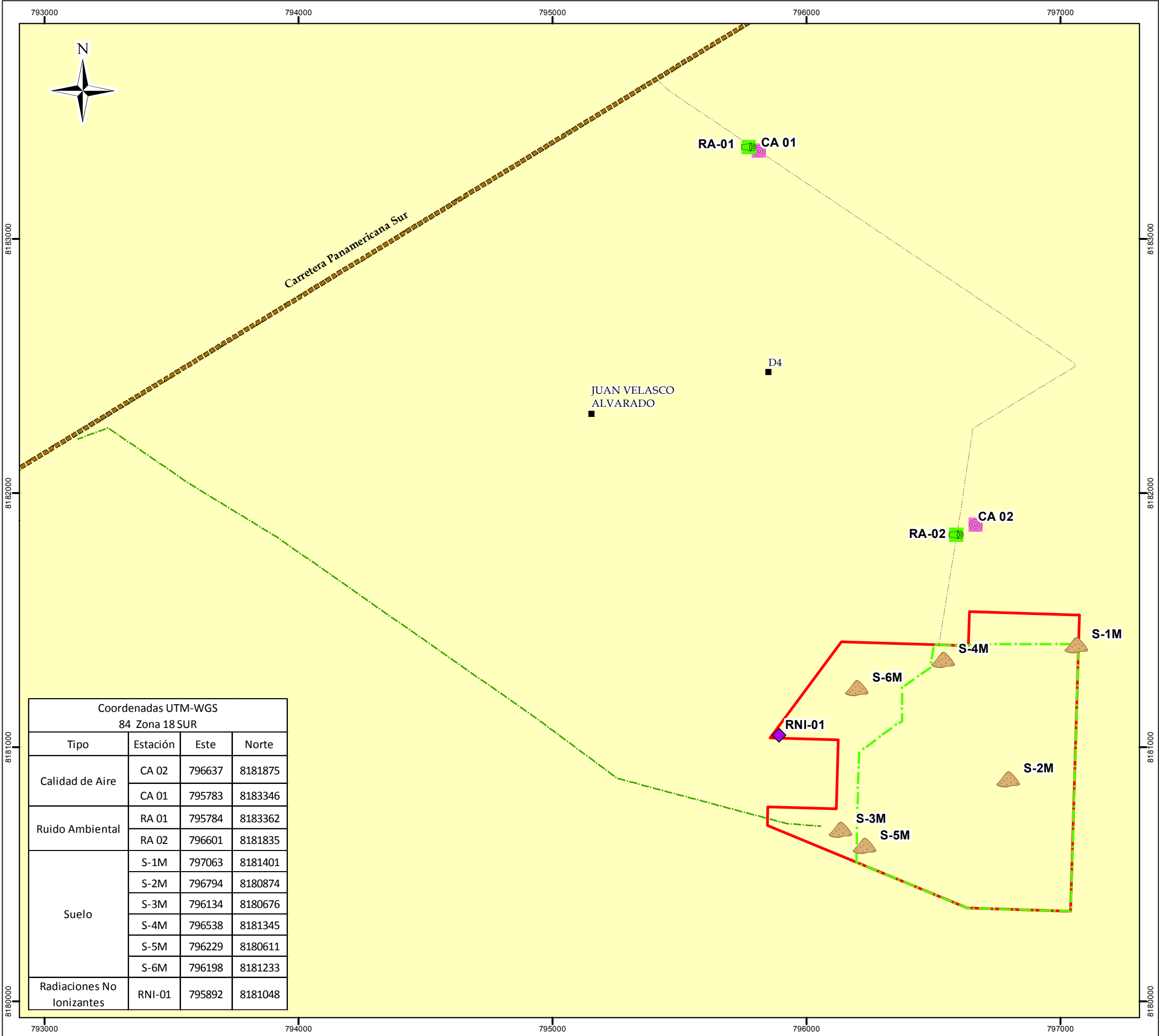
FECHA:
Febrero, 2020

ANEXO:

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL
DATUM: WGS 84
PROYECCIÓN: Universal Transversal Mercator (UTM)
ZONA UTM: 18 L

Anexo 3.9

Mapa de Ubicación de Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental



Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 SUR			
Tipo	Estación	Este	Norte
Calidad de Aire	CA 02	796637	8181875
	CA 01	795783	8183346
Ruido Ambiental	RA 01	795784	8183362
	RA 02	796601	8181835
Suelo	S-1M	797063	8181401
	S-2M	796794	8180874
	S-3M	796134	8180676
	S-4M	796538	8181345
	S-5M	796229	8180611
	S-6M	796198	8181233
Radiaciones No Ionizantes	RNI-01	795892	8181048



CONVENCIONES GENERALES

- Centro Poblado
- Camino de Acceso (Existente)
- Línea Eléctrica Aérea
- Vías
- Cerco Perimétrico
- Planta Solar Majes

Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental

- Calidad de Aire
- Ruido Ambiental
- Suelo
- Radiaciones No Ionizantes

FUENTES DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA:
IGN, MTC, MINAM y GTS Majes SAC

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:
SUELO: MINAM
1/2 000 000

GTS Majes SAC

ERM

NOMBRE DEL PROYECTO:

Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:

Mapa de Ubicación de las Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental

ESCALA GRÁFICA

0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 1 Km.

ESCALA: 1:15,000

FECHA: Febrero, 2020

ANEXO:

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

DATUM: WGS 84

PROYECCIÓN: Universal Transversal Mercator (UTM)

ZONA UTM: 18 L

Anexo 3.10

Informe de Ensayo de Calidad Aire, Certificados de Calibración y Certificado de Acreditación del Laboratorio

INFORME DE ENSAYO**N° 200180-A****ERM PERU S.A.**

Calle Los Rosales N° 285 Int. 601 San Isidro Lima

PROCEDENCIA: DISTRITOS MAJES, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA

Fecha de Recepción ES4i: 24/02/2020 Hora: 08:00

Muestreo realizado por: Personal de Operaciones ES4i

Estación de Muestreo
CA-01 MAJES
CA-02 MAJES

Emitido por ES4i SAC el 02/03/2020


Eric Concepción Gamarra
C.I.P. 50151
Jefe de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

N° 200180-A

Identificación de la Muestra					CA-01 MAJES 8183346 N / 795783 E 18/02/2020 17:00:00 19/02/2020 16:00:00 27/02/2020 Aire Aire	CA-02 MAJES 8181875 N / 796637 E 17/02/2020 16:00:00 18/02/2020 15:00:00 27/02/2020 Aire Aire
Fecha inicio de muestreo						
Hora inicio de muestreo						
Fecha fin de muestreo						
Hora fin de muestreo						
Fecha de Ensayo						
Matriz						
Producto descrito como:						
Parámetro	Referencia	Unidad	Rango	LD	Resultado	Resultado
Material particulado PM-10 (Alto Volumen)	PM-10 HV	ug/m ³	--	0.5	18.2	18.8
Material particulado PM-2.5 (Alto Volumen)	PM-2.5 HV	ug/m ³	--	0.5	12.4	14.2
Monóxido de Carbono (1 hora) *	CO	ug/m ³	45-1140000	45	2634	2519
Monóxido de Carbono (8 horas)**	CO	ug/m ³	45-1140000	45	2333	1975
Dióxido de Nitrógeno (1 hr) *	NO ₂	ug/m ³	0.8-37600	0.8	2.97	3.49
Ozono (8 hr) **	O ₃	ug/m ³	1.2-19620	1.2	24.49	24.61
Dióxido de azufre (24 horas)	SO ₂	ug/m ³	1.05-52320	1.05	5.39	9.43
Sulfuro de Hidrógeno (24 horas)	H ₂ S	ug/m ³	0.6-13880	0.6	3.34	2.72

*Valor Máximo en 24 hrs

** Máximo promedio 8 horas

INFORME DE ENSAYO

N° 200180-A

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método Ensayo
CO	Lima	Monóxido de Carbono	EPA 40 CFR App C Part 50, Measurement principle and calibration procedure for the measurement of carbon monoxide in the atmosphere (non-dispersive infrared photometry) Ed. 2018
NO ₂	Lima	Dióxido de nitrógeno	EPA 40 CFR App F Part 50 Measurement principle and calibration procedure for the measurement of nitrogen dioxide in the atmosphere (gas phase chemiluminescence) Ed. 2018
O ₃	Lima	Ozono	EPA 40 CFR Appendix D to Part 50 - Reference Measurement Principle and Calibration Procedure for the Measurement of Ozone in the Atmosphere (Chemiluminescence Method) Ed. 2018
SO ₂	Lima	Dióxido de azufre	EPA 40 CFR App A-1 Part 50 Reference Measurement Principle and Calibration Procedure for the Measurement of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Ultraviolet Fluorescence Method) Ed. 2018
H ₂ S	Lima	Sulfuro de Hidrógeno	ES4i-001-AIR Basado en EPA 40 CFR App A-1 Part 50 Reference Measurement Principle and Calibration Procedure for the Measurement of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Ultraviolet Fluorescence Method)(Validado) Ed. 2018
PM-10 HV	Lima	Material particulado PM10 (Alto Volumen)	EPA 40 CFR App. J Part 50 Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere, Ed. 2018
PM-2.5 HV	Lima	Material particulado PM2.5 (Alto volumen)	ES4i-002-AIR Basado en: EPA 40 CFR App. J Part 50 Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere (validado) Ed. 2018

Notas:

- Referencia: Símbolo o nombre abreviado del parámetro ensayado
- LD/LC: se refiere al Límite de detección LD y Límite de Cuantificación LC.
- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados

Observaciones:

- Sede: Lima (Calle los Plateros 113 Urb. El Artesano-Ate)
- PROCEDENCIA: Lugar o referencia geográfica de las estaciones de muestreo, aplica solo cuando el muestreo es realizado por personal de operaciones ES4i SAC.

INFORME DE ENSAYO

N° 200180-A

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA UTILIZADOS

Código	Nombre	Parámetro
OPE-P-04	Ejecución de Muestreo/Monitoreo Ed. 02	Todos
OPE-F-01	Plan de Muestreo/Monitoreo Ed. 01	Todos
OPE-IT-02	Monitoreo de Gases Monóxido de Carbono en la atmósfera por Infrarrojo no dispersivo Ed. 01	CO
OPE-IT-03	Monitoreo de Gases Óxidos de Nitrógeno en la atmósfera por Quimiluminiscencia Ed. 01	NO ₂ , NO
OPE-IT-04	Monitoreo de Gases Ozono en la atmósfera por fotometría UV Ed. 01	O ₃
OPE-IT-05	Monitoreo de Gases Dióxido de Azufre en la atm la atmósfera por Fluorescencia UV Ed. 01	SO ₂
OPE-IT-06	Monitoreo de Gases Sulfuro de Hidrógeno e la atmósfera por fluorescencia UV Ed. 01	H ₂ S
OPE-IT-01	Muestreo de partículas PM-10 y PM-2.5 en la atmósfera Ed. 01	Material particulado PM-10 y PM-2.5
LAB-P-03	Cálculos de Concentración de Calidad del Aire y Emisiones por gravimetría Ed. 02	Material particulado PM-10 y PM-2.5

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de ES4i ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4i S.A.C. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. ES4i S.A.C. deslinda cualquier responsabilidad por información proporcionada por el cliente, que forme parte del presente informe, la cual se encuentra claramente identificada.

	OPERACIONES		OPE-F-06 Ed. 01, Rev. 01 Válido: Febrero 2018 Página 1 de 1
	CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES GASEOSAS		

N°: _____
 Nombre del cliente: ERM PEPU S.A. Orden de Servicio: 200180-02 Fecha de Muestreo: 17-02-2020
 Procedencia: Arcequipa - Mayes Persona de Contacto: Edith Azanora
 Referencia: A. 265 metros al N de la Planta Proyecto: GT3 Mayes Hoja: 01 de 01

N°	Código de Estación	Fecha y hora Inicial de Muestreo	Fecha y hora Final de Muestreo	Código de Filtro	EPA 05 Emisión	PM-10 Calidad de Aire	PM-2.5 Calidad de Aire	Observaciones
1	CA-02	17-02-20	18-02-20	Q2Z-0006-20			X	A 90 metros de Corriente
2		16:00	16:00	DRE-0054-19		X		Paso de Vehículos pesados y livianos
3								
4								
5								
6								

ES4i S.A.C. Nombre: <u>Maric Zapata</u> Firma: 	
Recepción de Muestras: Nombre del Receptor de muestras: _____	Nombre y V° B° Cliente 
Día: <u>24</u> Mes: <u>02</u> Año: <u>20</u> Hora: <u>1:30</u> RECIBIDO LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD	

Recepción de Muestras:
Nombre del Receptor de muestras: _____

Firma de Recepción de muestras: _____ Fecha y Hora de Recepción: _____



OPERACIONES

CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES GASEOSAS

OPE-F-06

Ed. 01, Rev. 01

Válido: Febrero 2018

Página 1 de 1

N°: _____

Nombre del cliente: FERM PERU S.A.

Orden de Servicio: 200180-02

Fecha de Muestreo: 18-02-2020

Procedencia: Arquitectura

Persona de Contacto: Edith Arango

Hoja: 01 de 01

Referencia: A 1.5 Km al NW de la Planta

Proyecto: GTS Mayes

N°	Código de Estación	Fecha y hora Inicial de Muestreo	Fecha y Hora Final de Muestreo	Código de Filtro	EPA 05 Emisiones	PM-10 Calidad de Aire	PM-2.5 Calidad de Aire	Observaciones
1	CA-01	18-02-2020	19-02-2020	QRZ-0040-19			X	A. 20 metros de Establo
2		17:00	17:00	QRZ-0055-19		X		70 metros al N Concreto de tierra Paseo de Vehículos Luminarias
3								
4								
5								
6								

ES4i S.A.C.

Nombre: Mario Zapata

Firma: 

Día 24 Mes 02 Año: 20

RECIBIDO

LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

Inspector Responsable



Nombre y V° B° Cliente



Recepción de Muestras:

Nombre del Receptor de muestras: _____

Firma de Recepción de muestras: _____

Fecha y Hora de Recepción: _____

Sistema de Gestión de Calidad.

Es responsabilidad de la persona que utiliza el documento su verificación en el listado maestro de documentos vigente

	OPERACIONES	OPE-F-33 Ed 01 Rev. 01 Válido: Junio 2019
	FICHA TECNICA DE PUNTO DE MONITOREO	

NOMBRE DE LA EMPRESA:	ERM PERU S.A.						
ESTACIÓN DE MUESTREO:	CA-01						
TIPO DE MUESTRA:	SUELOS						
UBICACIÓN:							
Distrito:	MAJES						
Provincia:	CAYLLOMA						
Departamento:	AREQUIPA						
Referencia:	1.5 Km al nnw de planta						
Coordenas UTM (WGS 84):	<table> <tr> <td>Norte:</td> <td>8183346</td> </tr> <tr> <td>Este:</td> <td>795783</td> </tr> <tr> <td>Zona:</td> <td>18K</td> </tr> </table>	Norte:	8183346	Este:	795783	Zona:	18K
Norte:	8183346						
Este:	795783						
Zona:	18K						



Fuente: Enviromental Services for Industries-ES4i, 2019.

 Environmental Services for Industries	OPERACIONES	OPE-F-33 Ed 01 Rev. 01 Válido: Junio 2019
	FICHA TECNICA DE PUNTO DE MONITOREO	

NOMBRE DE LA EMPRESA:	ERM PERU S.A.						
ESTACIÓN DE MUESTREO:	CA-02						
TIPO DE MUESTRA:	AIRE						
UBICACIÓN:							
Distrito:	MAJES						
Provincia:	CAYLLOMA						
Departamento:	AREQUIPA						
Referencia:	A 265 metros al N de planta						
Coordenas UTM (WGS 84):	<table> <tr> <td>Norte:</td> <td>8181875</td> </tr> <tr> <td>Este:</td> <td>796637</td> </tr> <tr> <td>Zona:</td> <td>18K</td> </tr> </table>	Norte:	8181875	Este:	796637	Zona:	18K
Norte:	8181875						
Este:	796637						
Zona:	18K						



Fuente: Enviromental Services for Industries-ES4i, 2019.

HOJA DE CAMPO MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

Razón Social del Cliente	ERM PERU S.A.				Presión Atmosférica (mbar)	Temperatura (°C)
N° de Orden de Servicio	200180-02					
Fecha de Muestreo	17-02-2020					
Identificación del Punto	CA-02				Tipo de filtro: PM-10 Hivol ☐ PM-10 Lowvol ☐ PM-2.5 Hivol ☐ PM-2.5 Lowvol ☐	
Descripción del Punto	A 265 metros al N de la Planta				Peso Inicial PM-10 (g):	
Coordenadas (UTM)	Norte	Este	Zona	Altitud	Peso Inicial PM-2.5(g):	
	8181875	0796637	18N	1255		

EQUIPOS	PM-10	PM-2.5	Estación Meteorológica	LOW VOL	Caudal de Muestreo (L/min)	HI VOL				
						Período y Presión manométrica				
Código Interno	ELIPAS	ELHPPA	ELEH01			Tiempo	Fecha	Hora	PM-10 (pulg H ₂ O)	PM-2.5 (pulg H ₂ O)
Última Verificación				PM-10		Inicio	17-02-20	16:10	14.6	15.1
Procedimiento				PM-2.5		Final	18-02-20	16:00	14.2	15.2

Analizadores de Gases y Vapores											
Gas	NO ₂	SO ₂	CO	H ₂ S	O ₃	Hg					
Modelo/Serie											
Flujo	(cc/min)	Fecha	Hora	(cc/min)	Fecha	Hora					
Inicio	17-02-20 16:00	17-02-20 16:00	16:00	17-02-20 16:00	17-02-20 16:00	16:00					
Final	18-02-20 16:00	18-02-20 16:00	16:00	18-02-20 16:00	18-02-20 16:00	16:00					

Observaciones de Campo:

A 20 Metros de un Círculo de Aves de Corral (Patos, Pollos)
a 50 metros de Corretora (Cerro de Leñados)
6 TS. Potes

Inspector Responsable:



Jefe de Operaciones:



HOJA DE CAMPO MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

Razón Social del Cliente	ERM PERU S.A.			Presión Atmosférica (mbar)	Temperatura (°C)
N° de Orden de Servicio	20018-02				
Fecha de Muestreo	18-02-2020				
Identificación del Punto	CA-01			Tipo de filtro: ☐ PM-10 Hivol ☐ PM-10 Lowvol ☐ PM-2.5 Hivol ☐ PM-2.5 Lowvol	
Descripción del Punto	A 1,5 Km al NW de la Planta			Peso Inicial PM-10 (g):	
Coordenadas (UTM)	Norte	Este	Zona	Peso Inicial PM-2.5(g):	
	8183346	795783	18X		

EQUIPOS	PM-10	PM-2.5	Estación Meteorológica	LOW VOL	Caudal de Muestreo (L/min)	HI VOL				
						Período y Presión manométrica				
Código Interno	FLTPAG	ELMIPA	ELMIPA			Tiempo	Fecha	Hora	PM-10 (pulg H ₂ O)	PM-2.5 (pulg H ₂ O)
Última Verificación						Inicio	18-02-20	17:00	14,6	15,4
Procedimiento						Final	19-02-20	17:00	14,7	15,3

Analizadores de Gases y Vapores											
Gas	NO ₂	SO ₂	CO	H ₂ S	O ₃	Hg					
Modelo/Serie											
Flujo	(cc/min)	Fecha	Hora	(cc/min)	Fecha	Hora					
Inicio		18-02-20	17:00		18-02-20	17:00					
Final		19-02-20	17:00		19-02-20	17:00					

Observaciones de Campo:

A 20 metros de un establo y 10 metros de carretera.
 Pasada vehículos livianos y pesados.
 GTS. Poles.

Inspector Responsable:



Jefe de Operaciones:





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

N°: LG-009-2020

Página (Page) 1 de 3

Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

INSTRUMENTO

Equipment

Analizador continuo de Monóxido de Carbono

FABRICANTE

Manufacturer

Teledyne

MODELO

Model

T300

IDENTIFICACIÓN

Identification

2658

SOLICITANTE

Customer

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.
Calle Los Plateros 113-115 Urb. Los Artesanos Ate

FECHA/S DE CALIBRACIÓN

Date/s of calibration

2020-01-17

Signatario/s autorizado/s

Authorized signatory/ies

Fecha de emisión

Date of issue

2020-01-21

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
- . *This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.*
- . *ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*
- . *This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

Certificado de Calibración

LG-009-2020

1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala
Precisión: 0,5% de lectura
Deriva: <0,5% de lectura
Resolución: 0,001 ppm

*Esta información proviene del manual de fabricante.

2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Laboratorio de Gases - Green Group PE SAC

4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa % H.R
Inicial	24,0	61,6
Final	24,0	62,6

5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
CAUDALÍMETRO	GGP-41.1	MM080519SO05	2020-08-05
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	MM080219SO03	2020-08-02
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	MM080519SO1	2020-08-02
GAS PATRÓN CO	GGP-CG-26.3	EB0120892	2022-09-23

6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppm)	50	10	(0 - 1000) ppm
CO meas (mV)	2573,3	3665,7	(2500-4800) mV
CO ref (mV)	2021,2	3024,5	(2500-4800) mV
MR Ratio (---)	1,207	1,221	1,1 - 1,3
Press (in Hg)	28,4	28,5	,-2" inHg amb
Sample FL (cm3/min)	791	830	(800 ±10%) cm3/min
Sample Temp (°C)	45,1	45	(48 ± 4) °C
Bench Temp (°C)	48	48	(48 ± 2) °C
Wheel Temp (°C)	68	68	(68 ± 2) °C
Box Temp (°C)	36,5	36	(Ambient +7 ± 10) °C
PHT Drive (mV)	2454,4	2434,6	(250 -4750) mV
Slope (---)	1,122	0,739	1,0 ± 0,3
Offset (ppm)	0,013	0,013	(0 ±0,3) ppm

Certificado de Calibración

LG-009-2020

7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

Lectura de CO

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	0,1	0,073	0,073	ppm
Span	8	9,255	7,995	ppm
Zero	0,1	0,032	0,004	ppm

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

Lectura de CO

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppm	ppm	ppm	ppm
8,01	8,04	0,03	0,35
5,09	5,06	-0,03	0,32
3,03	3,04	0,01	0,29
1,02	1,06	0,04	0,27
0,00	0,10	0,10	0,26

9. OBSERVACIONES

- a) El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- b) El tiempo de estabilización de la lectura es de 12 minutos.
- c) Considerar que 1 ppm equivale a 1.10^{-6} mol/mol.
- d) La identificación interna del equipo es: AIR - 03

- . La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura $k=2$ tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

N°: **LG-010-2020**

Página (Page) **1 de 3**

Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

INSTRUMENTO

Equipment

Analizador Continuo de Ozono

FABRICANTE

Manufacturer

Teledyne

MODELO

Model

T400

IDENTIFICACIÓN

Identification

2774

SOLICITANTE

Customer

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.
Calle Los Plateros 113-115 Urb. Los Artesanos Ate

FECHA/S DE CALIBRACIÓN

Date/s of calibration

2020-01-20

Signatario/s autorizado/s

Authorized signatory/ies

Fecha de emisión

Date of issue

2020-01-21

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
- . *This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and it's traceability to national or international standards.*
- . *ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*
- . *This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

Certificado de Calibración

LG-010-2020

1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala
Precisión: <0,5% de Escala
Deriva: 1% de Lectura
Resolución: 0,1 ppb

*Esta información proviene del manual de fabricante.

2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-02 para la calibración de analizadores de Ozono" Green Group PE SAC.

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Laboratorio de Gases - Green Group PE SAC

4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr
Inicial	22,5	51,4
Final	21,5	45,0

5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de certificado	F. Vencimiento
FOTÓMETRO	GGP-41	P8876	2020-08-19

6. PARÁMETROS DEL INSTRUMENTO

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	SINGLE	SINGLE	(0 - 10) ppm
O3 Meas (mV)	3238,2	3245,9	(2500-4800) mV
O3 Ref (mV)	3238,1	3245,7	(2500-4800) mV
Press (inHg)	27,6	27,7	-.2" amb in Hg A
Sample FI (cm3/min)	881	880	(800 ±10%) cm3/min
Sample Temp (°C)	38,8	35,3	(10 a 50) °C
Photo Lamp Temp (°C)	58	58	(58 ± 1) °C
Box (°C)	24,2	24	(10 a 50) °C
Slope (---)	1,018	1,018	1,0 ± 0,15
Offset (ppb)	-	-	(0 ± 5,0) ppb

Certificado de Calibración

LG-010-2020

7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

Lectura de O3

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	0,5	-9,4	0,5	ppb
Span	400,0	396,0	399,7	ppb
Zero	0,5	-0,2	0,5	ppb

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

Lectura de O3

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
400,8	402,1	1,3	25
300,5	300,3	-0,2	19
197,4	201,9	4,5	14
95,7	97,4	1,7	7,7
1,2	-0,3	-1,5	2,4

*

9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- El tiempo de estabilización de la lectura es de 16 minutos.
- Considerar que 1 ppb equivale a $1 \cdot 10^{-9}$ mol/mol.
- La identificación interna del equipo es: AIR - 04

-
- La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura $k=2$ tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
 - La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013
 - Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
 - Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
-

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° PL-FV008-20-01

1. CLIENTE: E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.

2. DATOS DEL EQUIPO:

INSTRUMENTO CALIBRADO Muestreador de partículas de Alto Volumen HIVOL

MARCA: THERMO

CÓDIGO INTERNO: EL/MPA/04

MODELO: HIVOL PM10

RANGO DE TRABAJO: 1,02 a 1,24 m3/min

SERIE: P9525X

CONDICIÓN: USADO

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN: PAZ LABORATORIOS S.R.L.

4. FECHA DE CALIBRACIÓN: 2020-01-22

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA

HUMEDAD RELATIVA

PRESIÓN

21,8 °C

54,8 %HR

771,1 mbar

6. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS:

Comparación y tratamiento de datos de acuerdo al EPA Compendium Method IO-2.1.

7. PATRONES UTILIZADOS:

EQUIPO	MARCA/MODELO	SERIE/CÓD..	N° CERTIFICADO
Termohigrómetro	VAISALA / HMT330	R1210681	HEL 191210206
Barómetro	KESTREL / 5500	2277546	MN-031-2019
Variador de flujo	TISH/TE-5028A	E-127	TISH Environmental
Manómetro Digital	EXTECH / HD700	EL-MAD-01	LFP-410-2019

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN:

CALIBRADOR	
SLOPE (m)	INT (b)
0,98	0,00

Pto	Orificio inH2O	Qa m3/min	Muestreador inH2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación	Diferencia %
1	2,40	0,79	8,02	14,98	0,97	0,80	0,78
2	2,50	1,01	11,26	21,03	0,96	1,02	1,31
3	2,40	1,08	14,20	26,52	0,95	1,10	1,91
4	2,30	1,16	15,16	28,31	0,95	1,19	2,67
5	2,20	1,51	20,13	37,60	0,93	1,56	3,12

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe ser como máximo 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

Cálculos

$$(Qa) = 1/m * (\text{SQRT}(H2O * (Ta/Pa)) - b)$$
$$(Po/Pa) = 1 - Pf/Pa$$
$$\% \text{ Diferencia} = (\text{Look Up Flow} - Qa) / Qa * 100$$

9. OBSERVACIONES:

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser $\pm 4\%$.

Si el % Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente.

Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y Venturi utilizado, en el momento de la calibración.

El certificado de calibración solo puede ser difundido completo y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Paz Laboratorios no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo.

Arequipa, 22 de Enero de 2020


Edwin Edgardo Paz Gonzales
REPRESENTANTE LEGAL
PAZ LABORATORIOS S.R.L.


Jesus Eduardo Cherya Bustincio
Jefe de Laboratorio de Metrologia
PAZ LABORATORIOS S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° PL-FV0256-12

1.- CLIENTE: E & L ENVIRONMENTAL CONSULTING SERVICES S.R.L.

2.- DATOS DEL EQUIPO:

INSTRUMENTO CALIBRADO: HIVOL
 MARCA: THERMO
 MODELO: VOLUMÉTRICO
 SERIE: P9563X

CÓDIGO INTERNO: EL/MPA/09
 INTERVALO DE MEDICIÓN: 1,02 a 1,24 m³/min
 CONDICIÓN: USADO

3.- LUGAR DE CALIBRACIÓN: PAZ LABORATORIOS S.R.L.

4.- FECHA DE CALIBRACIÓN: 2019-12-03

5.- CONDICIONES AMBIENTALES:

INICIAL: TEMPERATURA: 24,2 °C HUMEDAD RELATIVA: 53,3% PRESIÓN ATMOSFÉRICA: 767,1 mbar
 FINAL: TEMPERATURA: 24,1 °C HUMEDAD RELATIVA: 53,2% PRESIÓN ATMOSFÉRICA: 767,2 mbar

6.- PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS:

Referencia de Procedimiento de acuerdo a manual de fabricante.
 La verificación fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO-2.1
 Reporte de valores.

7.- PATRONES UTILIZADOS:

DESCRIPCIÓN	MARCA/MODELO	SERIE/LOTE	N° CERTIFICADO
Termo higrómetro	KESTREL/5500	2277546	TE-052-2019
Barómetro	KESTREL/5500	2277546	MN-031-2019
Calibrador de orificio variable	TISH	E127	TE-5028A

8.- RESULTADOS DE MEDICIÓN:

CALIBRADOR	
SLOPE (m)	INT (b)
0,969	0,006

FEC-001 REV. 01

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

000307

Punto	Orificio de H2O	Qa m ³ /min	Muestreador H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m ³ /min	% Diferencia
1	2,60	1,18	8,00	14,93	0,94	1,18	0,14
2	2,55	1,17	11,00	20,51	0,96	1,17	0,25
3	2,50	1,16	14,00	26,12	0,96	1,16	0,34
4	2,45	1,14	17,00	31,72	0,94	1,15	0,32
5	2,40	1,13	20,00	37,32	0,93	1,14	0,43

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe ser como máximo 4%, Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente,

CÁLCULOS
$(Qa) = 1/m * (SQRT(H20 * (Ta/Pa)) - b)$ $(Po/Pa) = 1 - Pf/Pa$ $\% \text{ Diferencia} = (Look Up Flow - Qa) / Qa * 100$

9.- NOTAS Y ACLARACIONES:

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (% Diff), debe ser $\pm 4\%$,

Si el % Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente.

Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y Venturi utilizado, en el momento de la calibración, El certificado de calibración solo puede ser difundido completo y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez, Paz Laboratorios no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo.

Arequipa, 03 de Diciembre del 2019


 Edgardo Paz Gonzales
 REPRESENTANTE LEGAL
 PAZ LABORATORIOS S.R.L.


 Luis Mamani Chavez
 TÉCNICO RESPONSABLE
 PAZ LABORATORIOS S.R.L.

FEC-001 REV. 01



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

N°: **LG-024-2020**

Página (Page) 1 de 3

Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

INSTRUMENTO

Equipment

Analizador continuo de Dióxido de Azufre, Sulfuro de Hidrógeno

FABRICANTE

Manufacturer

Teledyne

MODELO

Model

T101

IDENTIFICACIÓN

Identification

416

SOLICITANTE

Customer

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.
Calle Los Plateros 113-115 Urb. Los Artesanos - Ate

FECHA/S DE CALIBRACIÓN

Date/s of calibration

Del 2020-01-30 al 2020-01-31

Signatario/s autorizado/s

Authorized signatory/ies

Fecha de emisión

Date of issue

2020-02-03

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
- . *This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and it's traceability to national or international standards.*
- . *ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*
- . *This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

Certificado de Calibración

LG-024-2020

1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala
Precisión: 0,5% de Lectura
Deriva: <0,5% de Escala
Resolución: 0,01 ppb

*Esta información proviene del manual de fabricante.

2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Laboratorio de Gases - Green Group PE

4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr
Inicial	22,4	58,8
Final	23,4	59,2

5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
CAUDALÍMETRO	GGP-41.1	MM080519SO05	2020-08-05
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	MM080219SO03	2020-08-02
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	MM080519SO1	2020-08-02
GAS PATRÓN SO2	GGP-CG-26.3	EB0120892	2022-09-23
GAS PATRÓN H2S	GGP-CG-33	FF11464	2020-06-27

6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500	500	(0 - 20) ppm
Press (In Hg)	25,5	26,6	± 2" atm
Sample FI (cm3/min)	633	637	(650 ±10%) cm3/min
UV lamp (mV)	4135,2	4221,5	(1000 - 4800) mV
STR Lgt (ppb)	23,21	15,98	≤ 100 ppb con AZ
Drk PMT (mV)	238,8	214,4	(.-50 a 200) mV
Drk Lamp (mV)	5,5	4,9	(.-50 a 200) mV
H2S Slope	1,268	0,966	1,0 ± 0,3
H2S Offset (mV)	36,6	16,9	< 250 mV
SO2 Slope	1,153	0,954	1,0 ± 0,3
SO2 Offset (mV)	41,1	33,5	< 250 mV
HVPS (V)	560	560	(400 - 900) V
Rcell T° (°C)	50	50	(50 ± 1) °C
Box T° (°C)	35,4	33,4	(Amb + ~ 5) °C
PMT T° (°C)	15	15	(7 ± 2) °C
Conv Temp (°C)	314,5	315,4	(315 ± 5) °C

Certificado de Calibración

LG-024-2020

7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

Lectura de SO2

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	1,2	5,11	0,54	ppb
Span	400	464,42	402,21	ppb
Zero	1,2	-4,81	1,02	ppb

Lectura de H2S

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	2,8	0,71	0,7	ppb
Span	80	93,94	82,17	ppb
Zero	2,8	1,2	1,1	ppb

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

Lectura de SO2

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
401	402	1	11
303	303	0	11
201	199	-2	10
98	102	4	10
1,6	1,2	-0,4	3,6

Lectura de H2S

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
83,2	81,0	-2,2	5,0
58,8	60,8	2,0	5,0
39,4	41,2	1,8	5,0
19,2	21,7	2,5	5,0
1,7	2,8	1,1	3,3

9. OBSERVACIONES

- a) El instrumento se ajustó antes de la calibración.
b) El tiempo de estabilización de la lectura es de 12 minutos.
c) Considerar que 1 ppb equivale a $1 \cdot 10^{-9}$ mol/mol.
d) La identificación interna del equipo es: AIR - 01

- . La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura $k=2$ tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration

N°: LG-022-2020

Página (Page) 1 de 3

Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

INSTRUMENTO
Equipment

Analizador Continuo de Monóxido de Nitrógeno - Dióxido de Nitrógeno

FABRICANTE
Manufacturer

Teledyne

MODELO
Model

T200

IDENTIFICACIÓN
Identification

3085

SOLICITANTE
Customer

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.
Calle Los Plateros 113-115 Urb. Los Artesanos - Ate

FECHA/S DE CALIBRACIÓN
Date/s of calibration

Del 2020-01-29 al 2020-01-30

Signatario/s autorizado/s
Authorized signatory/ies

Fecha de emisión
Date of issue

2020-01-31

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
- . This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and it's traceability to national or international standards.
- . ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
- . This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Certificado de Calibración

LG-022-2020

1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala
Precisión: 0,5% de Lectura
Deriva: <0,5% de Escala
Resolución: 0,1 ppb

*Esta información proviene del manual de fabricante.

2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" y el "Procedimiento PCG-03 para la calibración de Analizadores de NO2 por método del GPT" de Green Group PE SAC.

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Laboratorio de Gases - Green Group PE

4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa % H.R
Inicial	22,7	62,2
Final	23,8	64,8

5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
CAUDALÍMETRO	GGP-41.1	MM080519SO05	2020-08-05
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	MM080219SO03	2020-08-02
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	MM080519SO1	2020-08-02
FOTÓMETRO	GGP-41	P8876	2020-08-19
GAS PATRÓN NO	GGP-CG-30	CC272284	2021-05-14

6. PARÁMETROS DEL INSTRUMENTO

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500	500	0 - 20 ppm
Sample FI (cm3/min)	488	487	(500 ± 50) cm3/min
Ozone FI (cm3/min)	87	86	(80 ± 15) c3/min
HVPS (V)	726	781	(500 - 900) V
Rcell Temp (°C)	50	50	(50 ± 1) °C
Box Temp (°C)	30,7	34,9	(Amb + 5) °C
PMT Temp (°C)	7,3	75	(7 ± 2) °C
Moly Temp (°C)	313,3	313,9	(315 ± 5) °C
Rcell Press (inHg)	13,8	13	< 10 in Hg A
Sample Press (inHg)	28,4	28,2	(Amb ± 1) in Hg A
NOx Slope (---)	1,089	0,89	1,0 ± 0,3
NOx Offset (mV)	-26,7	1,9	(.-50 a 150) mV
NO Slope (---)	1,112	0,876	1,0 ± 0,3
NO Offset (mV)	-26,7	-33	(.-50 a 150) mV

Certificado de Calibración

LG-022-2020

7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

Lectura de NO

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	0,5	1,7	0,3	ppb
Span	400	425	400,4	ppb
Zero	0,5	1,4	1,4	ppb

Lectura de NO2

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	1,25	-1,1	0,8	ppb
Span	400	404,8	398,8	ppb
Zero	1,25	0,4	0,4	ppb

8. RESULTADO DE MEDICIÓN

Lectura de NO

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
400	400	0	11
201,7	200,3	-1,4	8,1
0,7	0,5	-0,2	5,5

*

Lectura de NO2

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
401	403	2	26
303	303	0	20
198	202	4	14
102,2	102,2	0,0	8,4
0,6	0,8	0,2	2,5

*

9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- El tiempo de estabilización de la lectura es de 11 minutos.
- Considerar que 1 ppb equivale a $1 \cdot 10^{-9}$ mol/mol.
- La identificación interna del equipo es: AIR - 02

-
- La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura $k=2$ tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
 - La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013
 - Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
 - Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
-



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente Certificado de Acreditación a:

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

Calle Los Plateros N° 113, Urbanización Los Artesanos, distrito de Ate, provincia y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP- ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 30 de mayo de 2019

Fecha de Vencimiento: 29 de mayo de 2022


ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0390-2019-INACAL/DA

Contrato N° : 014-2019/INACAL-DA

Registro N° : LE - 134

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

Anexo 3.11

**Informe de Ensayo de Nivel de Ruido,
Certificados de Calibración y Certificado de
Acreditación del Laboratorio**

INFORME DE ENSAYO**N° 200180-B****ERM PERU S.A.**

Calle Los Rosales N° 285 Int. 601 San Isidro Lima

PROCEDENCIA: DISTRITOS MAJES, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA

Fecha de Recepción ES4i: 24/02/2020 Hora: 08:00

Muestreo realizado por: Personal de Operaciones ES4i

Estación de Muestreo
RA-01 MAJES
RA-02 MAJES

Emitido por ES4i SAC el 02/03/2020



Eric Concepción Gamarra
C.I.P. 50151
Jefe de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO

N° 200180-B

Identificación de la Muestra			RA-01 MAJES 795784 E / 8183362 N 18/02/2020 10:20:00 18/02/2020 10:35:00 18/02/2020 Ruido --	RA-02 MAJES 796601 E / 8181835 N 18/02/2020 08:00:00 18/02/2020 08:15:00 18/02/2020 Ruido --
Fecha inicio de muestreo				
Hora inicio de muestreo				
Fecha fin de muestreo				
Hora fin de muestreo				
Fecha de Ensayo				
Matriz				
Producto descrito como:				
Parámetro	Referencia	Unidad	Resultado	Resultado
Ruido equivalente	L_{AeqT}	dB	39.2	40.0
Ruido Máximo	L_{max}	dB	57.6	58.4
Ruido Mínimo	L_{min}	dB	28.4	28.1

Identificación de la Muestra			RA-01 MAJES 795784 E / 8183362 N 18/02/2020 22:35:00 18/02/2020 22:50:00 18/02/2020 Ruido --	RA-02 MAJES 796601 E / 8181835 N 18/02/2020 22:05:00 18/02/2020 22:20:00 18/02/2020 Ruido --
Fecha inicio de muestreo				
Hora inicio de muestreo				
Fecha fin de muestreo				
Hora fin de muestreo				
Fecha de Ensayo				
Matriz				
Producto descrito como:				
Parámetro	Referencia	Unidad	Resultado	Resultado
Ruido equivalente	L_{AeqT}	dB	28.2	27.6
Ruido Máximo	L_{max}	dB	55.6	51.0
Ruido Mínimo	L_{min}	dB	27.4	27.3

INFORME DE ENSAYO

N° 200180-B

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método Ensayo
L_{EQ} L_{max} L_{min}	Lima	Ruido equivalente Ruido Máximo Ruido Mínimo	ISO 1996-1:2016 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of sound pressure levels

Notas:

- Referencia: Símbolo o nombre abreviado del parámetro ensayado
- LD/LC: se refiere al Límite de detección LD y Límite de Cuantificación LC.
- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Observaciones:

- Sede: Lima (Calle los Plateros 113 Urb. El Artesano-Ate)
- PROCEDENCIA: Lugar o referencia geográfica de las estaciones de muestreo, aplica solo cuando el muestreo es realizado por personal de operaciones ES4i SAC.

INFORME DE ENSAYO

N° 200180-B

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA UTILIZADOS

Código	Nombre	Parámetro
OPE-P-04	Ejecución de Muestreo/Monitoreo Ed.02	Todos
OPE-F-01	Plan de Muestreo/Monitoreo Ed. 01	Todos
OPE-IT-25	Monitoreo de Ruido y Vibraciones Ed. 01	Ruido

Orden de Servicio: 200180-02 Fecha: 18-02-20
 Cliente: ERM PERU S.A. Correo:
 Lugar de Monitoreo (Planta o Ambiente Laboral): GTS Najos Persona de Contacto: Edith Azunero Celular: Dirección:

DATOS DEL MONITOREO DE RUIDO

Fecha y Hora del Inicio	Fecha y Hora del Final	Punto de Monitoreo	Estación de Muestreo		Ubicación Geográfica				Med. Continua				Med. Puntual		Tempo de Medición: [10-30]min	Observaciones
			Referencia / Descripción	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)	Zona	L-EQ	L-MAX	L-MIN	TWA					
18-02-20 10:20	18-02-20 10:35	RA-01	A 1,6 km al NW de la planta	8183362	0795784	1281	18K	39,2	57,6	28,4						Día Paso de Vehículos Pasados
18-02-20 22:35	18-02-20 22:50	RA-01	A 1,6 km al NW de la planta	8183362	0795784	1281	18K	28,2	55,6	27,4						Nocturno Paso de Vehículos Livianos (Motociclos)

	OPERACIONES	OPE-F-33 Ed 01 Rev. 01 Válido: Junio 2019
	FICHA TECNICA DE PUNTO DE MONITOREO	

NOMBRE DE LA EMPRESA:	ERM PERU S.A.						
ESTACIÓN DE MUESTREO:	RA-01						
TIPO DE MUESTRA:	RUIDO						
UBICACIÓN:							
Distrito:	MAJES						
Provincia:	CAYLLOMA						
Departamento:	AREQUIPA						
Referencia:	A 1.6 Km al NNW de planta						
Coordenas UTM (WGS 84):	<table border="1"> <tr> <td>Norte:</td> <td>8183362</td> </tr> <tr> <td>Este:</td> <td>795784</td> </tr> <tr> <td>Zona:</td> <td>18K</td> </tr> </table>	Norte:	8183362	Este:	795784	Zona:	18K
Norte:	8183362						
Este:	795784						
Zona:	18K						



Fuente: Enviromental Services for Industries-ES4i, 2019.

 Environmental Services for Industries	OPERACIONES	OPE-F-33 Ed 01 Rev. 01 Válido: Junio 2019
	FICHA TECNICA DE PUNTO DE MONITOREO	

NOMBRE DE LA EMPRESA:	ERM PERU S.A.						
ESTACIÓN DE MUESTREO:	RA-02						
TIPO DE MUESTRA:	RUIDO						
UBICACIÓN:							
Distrito:	MAJES						
Provincia:	CAYLLOMA						
Departamento:	AREQUIPA						
Referencia:	A 450 metros al SW de planta						
Coordenas UTM (WGS 84):	<table> <tr> <td>Norte:</td> <td>8181835</td> </tr> <tr> <td>Este:</td> <td>796601</td> </tr> <tr> <td>Zona:</td> <td>18K</td> </tr> </table>	Norte:	8181835	Este:	796601	Zona:	18K
Norte:	8181835						
Este:	796601						
Zona:	18K						



Fuente: Enviromental Services for Industries-ES4i, 2019.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° PL-FV136-05
1. CLIENTE: E & L Environmental Consulting Services S.R.L.

2. DATOS DEL EQUIPO:
INSTRUMENTO CALIBRADO: Calibrador Acústico

MARCA: LarsonDavis

INTERVALO DE INDICACION: 94 dB y 114 dB

MODELO: CAL200

FRECUENCIA: 1000 Hz

SERIE: 15268

CLASE: Clase 1

COD. INTERNO: EL/SN/06

CONDICIÓN: Usado

3. LUGAR DE CALIBRACIÓN: PAZ LABORATORIOS S.R.L.

4. FECHA DE CALIBRACIÓN: 2019-05-14

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	PRESIÓN
INICIAL:	25,5 °C	30,4 %HR	768,8 mb
FINAL:	25,7 °C	30,1 %HR	769,0 mb

6. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS:

Comparación directa con patrones trazables.

7. PATRONES UTILIZADOS:

EQUIPO	MARCA/MODELO	SERIE/LOTE	N° CERTIFICADO
Termo-Higrómetro	VAISALA / HMT330	R1210681	HEL 191210206
Barómetro	KESTREL / 5501	2277547	MN-017-2018
Sonómetro	Larson Davis	5517	LAC-145-2018

8. RESULTADOS:

Frecuencia (Hz)	Valor patrón (dB)	Valor equipo (dB)	Corrección (dB)	Incertidumbre (dB)
1,000	93,9	94	0,0	± 0,8
	113,9	114	0,0	± 0,8

9. OBSERVACIONES:

Los resultados emitidos son válidos únicamente para el equipo calibrado, en el momento de la calibración.
 Este certificado de calibración es trazable con patrones de referencia a INACAL.

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

PAZ LABORATORIOS no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

Arequipa , 14 de Mayo de 2019


 Erwin Edgardo Paz Gonzales
 REPRESENTANTE LEGAL
 PAZ LABORATORIOS S.R.L.


 Luis Mamani Chávez
 TÉCNICO RESPONSABLE
 PAZ LABORATORIOS S.R.L.

FEC-001 REV. 01



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 202 - 2019

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	1035140
Solicitante	PAZ LABORATORIOS S.R.L.
Dirección	Calle Oscar Benavides 602
Instrumento de Medición	Sonómetro
Marca	LARSON DAVIS
Modelo	LxT1
Procedencia	ESTADOS UNIDOS
Resolución	0,1 dB
Clase	1
Número de Serie	0005517
Micrófono	PCB 377B02
Serie del Micrófono	177681
Fecha de Calibración	2019-09-18

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.



Responsable del área

Responsable del laboratorio

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,1 °C ± 0,1 °C
Presión	997,5 hPa ± 0,3 hPa
Humedad Relativa	61,8 % ± 0,8 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-119-2017	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-172-2018
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-141-2015 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-180-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Amplificador de tensión Keysight 33502A	INACAL DM LAC-150-2019

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
28,9	31	28,7	29

Nota: la medición se realizó en el rango 39,0 dB a 140 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo de 18 pF ADP005.

¹⁾ Dato proporcionado por el fabricante.

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 39,0 dB a 140 dB; señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,1	0,2	$\pm 1,5$
1000	0,0	0,2	$\pm 1,1$
8000	0,8	0,3	+ 2,1; - 3,1



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (95 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
500	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 3,5;- 17,0



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 5 de 9

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Desviación con relación a la función L_{AF}

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF}	Función L_{ZF}	Función L_{AS}	Función L_{Aeq}
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 6 de 9

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
 Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.
 Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
140	140,0	0,0	0,3	± 1,1
139	139,0	0,0	0,3	± 1,1
134	134,0	0,0	0,3	± 1,1
129	129,0	0,0	0,3	± 1,1
124	124,0	0,0	0,3	± 1,1
119	119,0	0,0	0,3	± 1,1
114	114,1	0,1	0,3	± 1,1
109	109,1	0,1	0,3	± 1,1
104	104,1	0,1	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
53	53,0	0,0	0,3	± 1,1
52	52,0	0,0	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 52 dB se utilizaron atenuadores.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 7 de 9

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

Función: L_{AFmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	135,9	-1,1	-1,0	-0,1	0,3	$\pm 0,8$
2	137,0	118,7	-18,3	-18,0	-0,3	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	109,7	-27,3	-27,0	-0,3	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{ASmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	129,4	-7,6	-7,4	-0,2	0,3	$\pm 0,8$
2	137,0	109,8	-27,2	-27,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{AE} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AE} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	130,0	-7,0	-7,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	137,0	109,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	100,9	-36,1	-36,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 8 de 9

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (39,0 dB a 140,0 dB);
función: L_{CF}

Función: L_{Cpeak} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;
1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻ de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CF} (dB)	Nivel leído L_{Cpeak} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_C^*$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia*
8 kHz	132,0	134,8	2,8	3,4	-0,6	0,3	± 2,4
500 Hz ⁺	132,0	134,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4
500 Hz ⁻	132,0	134,2	2,2	2,4	-0,2	0,3	± 1,4

Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (39,0 dB a 140,0 dB);
función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo - L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia*
140,5	140,6	-0,1	0,3	1,8

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador PCB PRMLxT1 046803.

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, Larson Davis SoundTrack LxT Technical Reference Manual I770.01 Rev G Supporting Firmware Version 1.5.

El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC 61672-2013 Class 1; IEC 60651-2001 Type 1; IEC 60804-2000 Type 1; IEC 61260-2001 Class 1; IEC 61252-2002.

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 202 – 2019

Página 9 de 9

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPi mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente Certificado de Acreditación a:

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

Calle Los Plateros N° 113, Urbanización Los Artesanos, distrito de Ate, provincia y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP- ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 30 de mayo de 2019

Fecha de Vencimiento: 29 de mayo de 2022


ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0390-2019-INACAL/DA

Contrato N° : 014-2019/INACAL-DA

Registro N° : LE - 134

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorial/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

Anexo 3.12

**Informe de Ensayo de Suelo, Certificado de
Acreditación del Laboratorio e Informe de Monitoreo
Ambiental de Calidad de Suelos de GTS Repartición**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



000229

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 11949/2020

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.

Jr. Pablo Bermudez Nro. 285 Dpto. 305 (Alt. Cdra. 7 Av. Arequipa). Jesus Maria Lima Lima

Monitoreo de Suelo del proyecto de la Planta Solar Majes

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 04/03/2020

Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente



INFORME DE ENSAYO: 11949/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS						108910/2020-1.0
Fecha de Muestreo						18/02/2020
Hora de Muestreo						09:30:00
Tipo de Muestra						Suelo
Identificación						S-5M
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cianuro Libre	8797	02/03/2020	mg CN ⁻ /kg	0,2	0,8	< 0,2
Cromo Hexavalente	18591	02/03/2020	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,0189
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
PCB Total	16985	26/02/2020	mg/kg	0,0019	0,0114	< 0,0019
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	20498	28/02/2020	mg/kg	0,053	0,424	< 0,053
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Halogenados y No Halogenados						
Tetracloroetileno	15308	27/02/2020	mg/kg	0,00160	0,01120	< 0,00160
Tricloroetileno	15308	27/02/2020	mg/kg	0,00123	0,00984	< 0,00123
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)						
Benzo (a) Pireno	12647	26/02/2020	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0009
Naftaleno	12647	26/02/2020	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0009
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)						
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	27/02/2020	mg/kg	1,0	6,8	< 1,0
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	27/02/2020	mg/kg	1,0	6,8	< 1,0
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)						
Benceno	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,00129
Tolueno	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,00145
Etilbenceno	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00198
Xilenos	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,00409
007 ENSAYOS DE METALES						
Mercurio Total (Hg)	13312	03/03/2020	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01
007 ENSAYOS DE METALES - Metales por ICP OES						
Plata (Ag)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,9	1,7	< 0,9
Aluminio (Al)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,0	10,0	7703
Arsenico (As)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,6	5,5	10,5
Bario (Ba)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,3	1,0	90,4
Berilio (Be)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	< 1,0
Calcio (Ca)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,5	2,5	87544
Cadmio (Cd)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,3	0,5	< 0,3
Cobalto (Co)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	5,0
Cromo (Cr)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	10,0
Cobre (Cu)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,8	2,5	17,1
Hierro (Fe)	10601	02/03/2020	mg/kg	2,5	6,0	9357
Potasio (K)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,5	10,0	2144
Magnesio (Mg)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,0	17,0	6486
Manganeso (Mn)	10601	02/03/2020	mg/kg	2,0	10,0	308,0
Molibdeno (Mo)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6
Sodio (Na)	10601	02/03/2020	mg/kg	12,0	20,0	3632
Níquel (Ni)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	7,0
Plomo (Pb)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,0	5,0	15,0
Antimonio (Sb)	10601	02/03/2020	mg/kg	4,0	10,0	< 4,0
Selenio (Se)	10601	02/03/2020	mg/kg	2,2	10,0	< 2,2
Talio (Tl)	10601	02/03/2020	mg/kg	4,0	9,0	< 4,0
Vanadio (V)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,7	2,0	40,3
Zinc (Zn)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,6	2,0	31,2



INFORME DE ENSAYO: 11949/2020

N° ALS LS						108911/2020-1.0
Fecha de Muestreo						18/02/2020
Hora de Muestreo						09:00:00
Tipo de Muestra						Suelo
Identificación						S-6M
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Cianuro Libre	8797	02/03/2020	mg CN ⁻ /kg	0,2	0,8	< 0,2
Cromo Hexavalente	18591	02/03/2020	mg/kg	0,0189	0,1701	< 0,0189
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
PCB Total	16985	26/02/2020	mg/kg	0,0019	0,0114	< 0,0019
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	20498	28/02/2020	mg/kg	0,053	0,424	< 0,053
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Halogenados y No Halogenados						
Tetracloroetileno	15308	27/02/2020	mg/kg	0,00160	0,01120	< 0,00160
Tricloroetileno	15308	27/02/2020	mg/kg	0,00123	0,00984	< 0,00123
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)						
Benzo (a) Pireno	12647	26/02/2020	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0009
Naftaleno	12647	26/02/2020	mg/kg	0,0009	0,0054	< 0,0009
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)						
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	18303	27/02/2020	mg/kg	1,0	6,8	< 1,0
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	18303	27/02/2020	mg/kg	1,0	6,8	< 1,0
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - VOCs (BTEX)						
Benceno	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00129	0,01032	< 0,00129
Tolueno	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00145	0,01015	< 0,00145
Etilbenceno	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00198	0,00990	< 0,00198
Xilenos	12701	28/02/2020	mg/kg	0,00409	0,03083	< 0,00409
007 ENSAYOS DE METALES						
Mercurio Total (Hg)	13312	03/03/2020	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01
007 ENSAYOS DE METALES - Metales por ICP OES						
Plata (Ag)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,9	1,7	< 0,9
Aluminio (Al)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,0	10,0	12224
Arsenico (As)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,6	5,5	10,8
Bario (Ba)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,3	1,0	390,1
Berilio (Be)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	< 1,0
Calcio (Ca)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,5	2,5	36352
Cadmio (Cd)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,3	0,5	< 0,3
Cobalto (Co)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	8,0
Cromo (Cr)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	15,0
Cobre (Cu)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,8	2,5	27,8
Hierro (Fe)	10601	02/03/2020	mg/kg	2,5	6,0	15108
Potasio (K)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,5	10,0	3313
Magnesio (Mg)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,0	17,0	7290
Manganeso (Mn)	10601	02/03/2020	mg/kg	2,0	10,0	317,0
Molibdeno (Mo)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,6	3,0	1,2
Sodio (Na)	10601	02/03/2020	mg/kg	12,0	20,0	7317
Níquel (Ni)	10601	02/03/2020	mg/kg	1,0	2,0	11,0
Plomo (Pb)	10601	02/03/2020	mg/kg	3,0	5,0	10,0
Antimonio (Sb)	10601	02/03/2020	mg/kg	4,0	10,0	< 4,0
Selenio (Se)	10601	02/03/2020	mg/kg	2,2	10,0	< 2,2
Talio (Tl)	10601	02/03/2020	mg/kg	4,0	9,0	< 4,0
Vanadio (V)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,7	2,0	52,5
Zinc (Zn)	10601	02/03/2020	mg/kg	0,6	2,0	39,1



INFORME DE ENSAYO: 11949/2020

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo.
- No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Ensayo
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	02/03/2020
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	02/03/2020
Arsenico (As)	3,6	5,5	mg/kg	< 3,6	02/03/2020
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	02/03/2020
Benceno	0,00129	0,01032	mg/kg	< 0,00129	28/02/2020
Benceno	0,00129	0,01032	mg/kg	< 0,00129	28/02/2020
Benzo (a) Pireno	0,0009	0,0054	mg/kg	< 0,0009	26/02/2020
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	02/03/2020
Cadmio (Cd)	0,3	0,5	mg/kg	< 0,3	02/03/2020
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	02/03/2020
Cianuro Libre	0,2	0,8	mg/Kg	< 0,2	02/03/2020
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	02/03/2020
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	02/03/2020
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	02/03/2020
Cromo Hexavalente	0,0189	0,1701	mg/kg	< 0,0189	02/03/2020
Etilbenceno	0,00198	0,00990	mg/kg	< 0,00198	28/02/2020
Etilbenceno	0,00198	0,00990	mg/kg	< 0,00198	28/02/2020
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	0,053	0,424	mg/kg	< 0,053	28/02/2020
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	1,0	6,8	mg/kg	< 1,0	27/02/2020
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	1,0	6,8	mg/kg	< 1,0	27/02/2020
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	02/03/2020
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	02/03/2020
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	02/03/2020
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	03/03/2020
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	02/03/2020
Naftaleno	0,0009	0,0054	mg/kg	< 0,0009	26/02/2020
Naftaleno	0,00132	0,01056	mg/kg	< 0,00132	27/02/2020
Naftaleno	0,00113	0,01017	mg/kg	< 0,00113	28/02/2020
Naftaleno	0,00113	0,01017	mg/kg	< 0,00113	28/02/2020
Níquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	02/03/2020
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	02/03/2020
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	02/03/2020
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	02/03/2020
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	02/03/2020
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	02/03/2020
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	02/03/2020
Tetracloroetileno	0,00160	0,01120	mg/kg	< 0,00160	27/02/2020
Tolueno	0,00145	0,01015	mg/kg	< 0,00145	28/02/2020
Tolueno	0,00145	0,01015	mg/kg	< 0,00145	28/02/2020
Tricloroetileno	0,00123	0,00984	mg/kg	< 0,00123	27/02/2020
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	02/03/2020
Xilenos	0,00409	0,03083	mg/kg	< 0,00409	28/02/2020
Xilenos	0,00409	0,03083	mg/kg	< 0,00409	28/02/2020
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	02/03/2020



INFORME DE ENSAYO: 11949/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
Aluminio (Al)	96,0	80-120	02/03/2020
Antimonio (Sb)	100,0	80-120	02/03/2020
Arsenico (As)	94,1	80-120	02/03/2020
Bario (Ba)	95,3	80-120	02/03/2020
Benceno	99,1	75-125	28/02/2020
Benceno	97,7	75-125	28/02/2020
Benzo (a) Pireno	101,2	60-130	26/02/2020
Berilio (Be)	95,0	80-120	02/03/2020
Cadmio (Cd)	90,5	80-120	02/03/2020
Calcio (Ca)	92,8	80-120	02/03/2020
Cianuro Libre	100,3	85-115	02/03/2020
Cobalto (Co)	93,0	80-120	02/03/2020
Cobre (Cu)	92,6	80-120	02/03/2020
Cromo (Cr)	94,0	80-120	02/03/2020
Cromo Hexavalente	100,8	80-120	02/03/2020
Etilbenceno	83,4	75-125	28/02/2020
Etilbenceno	76,4	75-125	28/02/2020
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	112,5	70-130	28/02/2020
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	96,9	71-125	27/02/2020
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	115,0	80-130	27/02/2020
Hierro (Fe)	94,0	80-120	02/03/2020
Magnesio (Mg)	91,0	80-120	02/03/2020
Manganeso (Mn)	97,0	80-120	02/03/2020
Mercurio Total (Hg)	95,3	80-120	03/03/2020
Molibdeno (Mo)	92,7	80-120	02/03/2020
Naftaleno	93,6	60-130	26/02/2020
Naftaleno	83,9	70-130	27/02/2020
Naftaleno	96,3	75-125	28/02/2020
Naftaleno	110,7	75-125	28/02/2020
Níquel (Ni)	96,0	80-120	02/03/2020
PCB Total	99,7	76-124	26/02/2020
Plata (Ag)	90,8	80-120	02/03/2020
Plomo (Pb)	93,0	80-120	02/03/2020
Potasio (K)	87,3	80-120	02/03/2020
Selenio (Se)	88,6	80-120	02/03/2020
Sodio (Na)	96,1	80-120	02/03/2020
Talio (Tl)	96,0	80-120	02/03/2020
Tetracloroetileno	110,3	70-130	27/02/2020
Tolueno	96,8	75-125	28/02/2020
Tolueno	92,5	75-125	28/02/2020
Tricloroetileno	106,8	70-130	27/02/2020
Vanadio (V)	94,6	80-120	02/03/2020
Xilenos	97,6	75-125	28/02/2020
Xilenos	91,4	75-125	28/02/2020
Zinc (Zn)	91,6	80-120	02/03/2020

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.



INFORME DE ENSAYO: 11949/2020

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
S-5M	Cliente	Suelo	24/02/2020	18/02/2020	8180611N 0796229E	---	Proporcionado por el cliente	Profundidad: 30cm
S-6M	Cliente	Suelo	24/02/2020	18/02/2020	8181233N 0796198E	---	Proporcionado por el cliente	Profundidad: 30cm

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
16985	LME	Bifenilos Policlorados (PCBs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry
8797	AQP	Cianuro Libre	EPA 9013-A, 2004 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ F, 23rd Ed.2017	Cyanide-cyanide extraction procedure for solids and oils / Cyanide - Ion Selective Electrode Method
18591	LME	Cromo VI Total	EPA 3060 Revisión1 December 1996/EPA 7199 Revisión 0 December 1996.(Validado).2017	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Determination ff Hexavalent Chromium in drinking water, groundwater and industrial wastewater effluents by Ion Chromatography
15308	LME	Halogenados y No Halogenados	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June. 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry
12647	LME	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS)
20498	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C6-C10)	EPA Method 8015C, Rev. 3, (Validado 2018)	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography / Mass Spectroetry (GC/MS)
18303	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo, F2(>C10-C28), F3(>C28-C40)	EPA METHOD 8015 C, Rev. 3 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B, Rev. 2 December / EPA 6010 D Rev. 5. July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
12701	LME	VOCs (BTEX)	EPA Method 8260 D, Rev. 4, June. 2018	Volatile Organic Compounds By Gas Chromatography/Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 11949/2020, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
S-5M	108910/2020-1.0	urnqlrr&1019801
S-6M	108911/2020-1.0	lsnqlrr&1119801

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.



INFORME DE ENSAYO: 11949/2020

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

	OPERACIONES	OPE-F-33 Ed 01 Rev. 01 Válido: Junio 2019
	FICHA TECNICA DE PUNTO DE MONITOREO	

NOMBRE DE LA EMPRESA:	ERM PERU S.A.						
ESTACIÓN DE MUESTREO:	S-5M						
TIPO DE MUESTRA:	SUELOS						
UBICACIÓN:							
Distrito:	MAJES						
Provincia:	CAYLLOMA						
Departamento:	AREQUIPA						
Referencia:	A 90 metros al E de la sub estacion, dentro de planta.						
Coordenas UTM (WGS 84):	<table> <tr> <td>Norte:</td> <td>8180611</td> </tr> <tr> <td>Este:</td> <td>796229</td> </tr> <tr> <td>Zona:</td> <td>18K</td> </tr> </table>	Norte:	8180611	Este:	796229	Zona:	18K
Norte:	8180611						
Este:	796229						
Zona:	18K						



Fuente: Enviromental Services for Industries-ES4i, 2019.

	OPERACIONES	OPE-F-33 Ed 01 Rev. 01 Válido: Junio 2019
	FICHA TECNICA DE PUNTO DE MONITOREO	

NOMBRE DE LA EMPRESA:	ERM PERU S.A.
ESTACIÓN DE MUESTREO:	S-6M
TIPO DE MUESTRA:	SUELOS
UBICACIÓN:	
Distrito:	MAJES
Provincia:	CAYLLOMA
Departamento:	AREQUIPA
Referencia:	A 160 metros al W de planta

Coordenas UTM (WGS 84):	Norte:	8181233
	Este:	796198
	Zona:	18k



Fuente: Enviromental Services for Industries-ES4i, 2019.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

ALS LS PERÚ S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Av. República Argentina N° 1859, distrito de Cercado de Lima, provincia de Lima y departamento de Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006/Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 28 de marzo de 2018

Fecha de Vencimiento: 27 de marzo de 2022



MÓNICA NÚÑEZ CABANAS
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0184-2018-INACAL/DA

Contrato N° : 010-2015/INACAL-DA

Registro N° : LE-029

Fecha de emisión: 09 de abril de 2018

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Múltiple con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 02

000234



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente Certificado de Acreditación a:

ES4I ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES S.A.C. - ES4I S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

Calle Los Plateros N° 113, Urbanización Los Artesanos, distrito de Ate, provincia y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP- ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 30 de mayo de 2019

Fecha de Vencimiento: 29 de mayo de 2022


ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0390-2019-INACAL/DA

Contrato N° : 014-2019/INACAL-DA

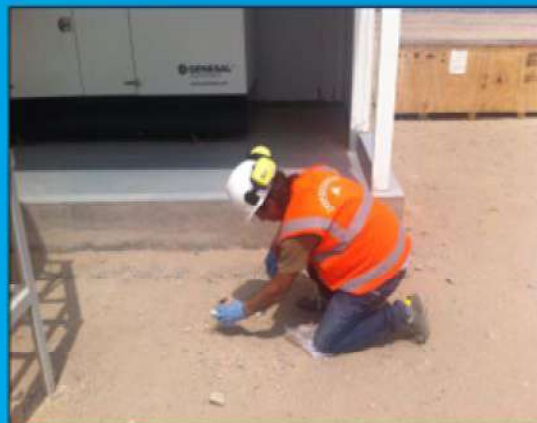
Registro N° : LE - 134

Fecha de emisión: 05 de junio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorial/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

GTS MAJES S.A.C



INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL CALIDAD DE SUELO GTS MAJES S.A.C



HIDROSAT
HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.
Puno
2015





INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo general.	2
2.2.	Objetivos específicos.	2
III.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	3
IV.	METODOLOGIA	10
4.1.	Ubicación del área de estudio.	10
4.2.	Calidad de Suelo	10
4.2.1	Ubicación de las estaciones de monitoreo	10
V.	RESULTADOS	12
5.1.	Calidad de Suelo	12
VI.	DISCUSIONES	14
6.1.	Calidad de Suelo	14
6.1.1.	Fracciones de Hidrocarburo F1 (C5-C10)	15
6.1.2.	Fracciones de Hidrocarburo F2 (C10-C28)	16
6.1.3.	Fracciones de Hidrocarburo F3 (C28-C40)	17
6.1.4.	Arsenico total	18
6.1.5.	Bario total	19
6.1.6.	Cadmio total	20
6.1.7.	Mercurio total	21
6.1.8.	Plomo total	22
VII.	CONCLUSIONES	23
VIII.	RECOMENDACIONES	23



INDICE DE GRAFICAS

- Grafica N° 01:** Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F1 en las estaciones de monitoreo
- Grafica N° 02:** Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F2 en las estaciones de monitoreo
- Grafica N° 03:** Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F3 en las estaciones de monitoreo
- Grafica N° 04:** Concentración de Arsenico total en las estaciones de monitoreo.
- Grafica N° 05:** Concentración de Bario total en las estaciones de monitoreo.
- Grafica N° 06:** Concentración de Cadmio total en las estaciones de monitoreo.
- Grafica N° 07:** Concentración de Mercurio total en las estaciones de monitoreo.
- Grafica N° 08:** Concentración de Plomo total en las estaciones de monitoreo

INDICE DE CUADROS

- Cuadro N° 01:** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo.
- Cuadro N° 02:** Coordenadas de ubicación de la estación de monitoreo de Suelo.
- Cuadro N° 03:** Coordenadas de ubicación de la estación de monitoreo de Suelo.
- Cuadro N° 04:** Valores encontrados en el muestreo de Calidad del suelo.
- Cuadro N° 05:** Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F1 en las estaciones de monitoreo
- Cuadro N° 06:** Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F2 en las estaciones de monitoreo
- Cuadro N° 07:** Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F3 en las estaciones de monitoreo
- Cuadro N° 08:** Concentración de Arsenico total en las estaciones de monitoreo.
- Cuadro N° 09:** Concentración de Bario total en las estaciones de monitoreo.
- Cuadro N° 10:** Concentración de Cadmio total en las estaciones de monitoreo.
- Cuadro N° 11:** Concentración de Mercurio total en las estaciones de monitoreo.
- Cuadro N° 12:** Concentración de Plomo total en las estaciones de monitoreo.

INDICE DE IMÁGENES

- Imagen N° 1:** Ubicación de las Estaciones de Muestreo de Calidad del Suelo.

INDICE DE FOTOS

- Foto N° 01 y 02:** Monitoreo de la Calidad del Suelo.



I. INTRODUCCION

El informe de Monitoreo Ambiental de la calidad de suelo del área de influencia de la GTS MAJES S.A.C., permitirá conocer el desempeño ambiental y proponer medidas de mitigación o de control de ser necesario. Mediante el informe de Monitoreo Ambiental la autoridad del sector podrá controlar en forma regular y sistemática, las actividades que se realicen, así como su impacto en el medio ambiente.

Este trabajo ha sido elaborado por la consultora HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C. el día 13 de Noviembre del 2015, empleando como guía los protocolos de monitoreo vigentes en el sector y nuestro país.



**INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE SUELO – GTS MAJES SAC.
NOVIEMBRE 2015**

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad de suelo – GTS MAJES SAC.
Fecha : 13 de Noviembre del 2015
Atención : GTS MAJES SAC.
Responsable : Ing. Víctor E. Caso Cueva

II. OBJETIVOS:

2.1 Objetivo general:

- Realizar el monitoreo ambiental, para conocer el desempeño ambiental y proponer medidas de mitigación o de control de ser necesario en el área de influencia del proyecto de la GTS MAJES SAC.

2.2 Objetivos específicos:

- Conocer la concentración de Fracción de Hidrocarburos F1, Fracción de Hidrocarburos F2 y Fracción de Hidrocarburos F3 presente en el suelo del área de influencia del proyecto del GTS MAJES SAC.
- Conocer la concentración de arsénico total, Bario total, cadmio total, mercurio total y plomo total presente en el suelo del área de influencia del proyecto del GTS MAJES SAC.



III. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL:

En nuestro país en las últimas décadas se ha logrado un significativo avance en el campo de la legislación ambiental. En efecto, han sido promulgadas importantes normas que sirven como instrumentos jurídicos para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible de nuestro país. Así se tiene:

NORMATIVIDAD GENERAL

- **Constitución Política del Perú.-**

La Constitución Política del Perú constituye, dentro del ordenamiento jurídico, la norma legal de mayor jerarquía e importancia en el Estado Peruano.

Los logros normativos en el ámbito ambiental en nuestro medio se inician formalmente con la Constitución Política del Perú de 1979, la cual en su artículo 123° establece:

“Todos tienen el derecho de habitar un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental”.

Aspecto que se ratifica en la Constitución Política de 1993, señalando en su artículo 2°, inciso 22 que: ***“Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.***

- **D.L. 635: “Código Penal” 08/04/1991.-**

El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado constituye también un bien jurídico tutelado, cuya infracción reviste carácter penal. El Código dedica un capítulo a los “delitos ecológicos” y establece una serie de figuras delictuales.

Dicho decreto legislativo, se encuentra modificado por la Ley N° 29263; así en su art. 3° establece la modificación del título XIII del código penal, Capítulo I Delitos de contaminación.



Así, el artículo 304 de dicho capítulo se encuentra modificado de la siguiente manera: "El que infringiendo leyes, reglamentos, límites máximos permisibles, provoque o realiza descargas, emisiones, emisiones de gases tóxicos, emisiones de ruido, filtraciones, vertimientos o radiaciones contaminantes en la atmósfera el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres marítimas o subterráneas, que causen o puedan causar perjuicio alteración o daño grave al ambiente o sus componentes, la calidad ambiental o la salud ambiental, según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de cuatro años ni mayor de seis y con cien a seiscientos días multa. Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad no mayor de 3 años o presentación de servicios comunitarios de cuarenta a 80 días".

- **Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.-**

Decreto Legislativo N° 757 el 13-11-91. Este Decreto Ley, promulgado el 8 de noviembre de 1991, posterior al Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, modifica substancialmente varios artículos de éste, con el objeto de armonizar las inversiones privadas, el desarrollo socioeconómico, la conservación del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

En el Art. 50°, establece que las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionadas con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales son los Ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas.

En el Artículo 51°, se menciona que la autoridad sectorial competente determinará las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración de estudios de impacto ambiental previos al desarrollo de dichas actividades. Asimismo, establece que los estudios de impacto ambiental serán realizados por empresas o instituciones públicas o privadas, que se encuentren debidamente calificadas y registradas ante la autoridad sectorial competente.

El Art. 52°, señala que en los casos de peligro grave e inminente para el ambiente, la autoridad sectorial competente podrá disponer la adopción de una de las siguientes medidas de seguridad por parte del titular de la actividad:

- Procedimientos que hagan desaparecer el riesgo o lo disminuyan a niveles permisibles;



- Medidas que limiten el desarrollo de las actividades que generan peligro grave e inminente para el ambiente.

Los Artículos N° 51° y 52° citados, de la Ley en referencia, fueron modificados por la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades, que se describe más adelante.

- **Ley General del Ambiente. (Ley N° 28611 del 13-10-2005).**-

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental.

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país. Toda persona está obligada a proporcionar adecuada y oportunamente a las autoridades la información que éstas requieran para una efectiva gestión ambiental, conforme a Ley.

Artículo II.- Del derecho de acceso a la información.

Toda persona tiene el derecho a acceder adecuada y oportunamente a la información pública sobre las políticas, normas, medidas, obras y actividades que pudieran afectar, directa o indirectamente el ambiente, sin necesidad de invocar justificación o interés que motive tal requerimiento.

Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental.

Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental.

Artículo IV.- Del derecho de acceso a la justicia ambiental.

Toda persona tiene el derecho a una acción rápida, sencilla y efectiva, ante las entidades administrativas y jurisdiccionales, en defensa del ambiente y de sus componentes, velando por la debida protección de la salud de las personas en forma individual y colectiva, la



conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, así como la conservación del patrimonio cultural vinculado a aquellos.

Se puede interponer acciones legales aun en los casos en que no se afecte el interés económico del accionante. El interés moral legitima la acción aun cuando no se refiera directamente al accionante o a su familia.

Artículo V.- Del principio de sostenibilidad.

La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

Artículo VI.- Del principio de prevención.

La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan.

Artículo VII.- Del principio precautorio.

Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces y eficientes para impedir la degradación del ambiente.

Artículo VIII.- Del principio de internalización de costos.

Toda persona natural o jurídica, pública o privada, debe asumir el costo de los riesgos o daños que genere sobre el ambiente.

El costo de las acciones de prevención, vigilancia, restauración, rehabilitación, reparación y la eventual compensación, relacionadas con la protección del ambiente y de sus componentes de los impactos negativos de las actividades humanas debe ser asumido por los causantes de dichos impactos.



Artículo IX.- Del principio de responsabilidad ambiental.

El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

Artículo X.- Del principio de equidad.

El diseño y la aplicación de las políticas públicas ambientales deben contribuir a erradicar la pobreza y reducir las inequidades sociales y económicas existentes; y al desarrollo económico sostenible de las poblaciones menos favorecidas. En tal sentido, el Estado podrá adoptar, entre otras, políticas o programas de acciones afirmativas, entendidas como el conjunto coherente de medidas de carácter temporal dirigidas a corregir la situación de los miembros del grupo al que están destinadas, en un aspecto o varios de su vida social o económica, a fin de alcanzar la equidad efectiva.

Artículo XI.- Del principio de gobernanza ambiental.

El diseño y aplicación de las políticas públicas ambientales se rigen por el principio de gobernanza ambiental, que conduce a la armonización de las políticas, instituciones, normas, procedimientos, herramientas e información de manera tal que sea posible la participación efectiva e integrada de los actores públicos y privados, en la toma de decisiones, manejo de conflictos y construcción de consensos, sobre la base de responsabilidades claramente definidas, seguridad jurídica y transparencia.



NORMATIVIDAD ESPECÍFICA

- **Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM. 24/03 2013.** Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

Cuadro N° 1.- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo.

N°	PARAMETROS	USOS DE SUELO			MÉTODO DE ENSAYO
		Suelo Agrícola	Suelo Residencial/Parques	Suelo Comercial/Industrial/Extractivos	
I	Orgánicos				
1	Benceno (mg/kg MS)	0,03	0,03	0,03	EPA 8260-B EPA 8021-B
2	Tolueno (mg/kg MS)	0,37	0,37	0,37	EPA 8260-B EPA 8021-B
3	Etilbenceno (mg/kg MS)	0,082	0,082	0,082	EPA 8260-B EPA 8021-B
4	Xileno (mg/kg MS)	11	11	11	EPA 8260-B EPA 8021-B
5	Naftaleno (mg/kg MS)	0,1	0,6	22	EPA 8260-B
6	Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)	200	200	500	EPA 8015-B
7	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kgMS)	1 200	1 200	5 000	EPA 8015-M
8	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kgMS)	3 000	3 000	6 000	EPA 8015-D
9	Benzo(a) pireno (mg/kgMS)	0,1	0,7	0,7	EPA 8270-D
10	Bifenilos policlorados - PCB (mg/kg MS)	0,5	1,3	33	EPA 8270-D
11	Aldrin (mg/kg MS) (1)	2	4	10	EPA 8270-D
12	Endrín (mg/kg MS) (1)	0,01	0,01	0,01	EPA 8270-D
13	DDT (mg/kg MS) (1)	0,7	0,7	12	EPA 8270-D
14	Heptacloro (mg/kg MS) (1)	0,01	0,01	0,01	EPA 8270-D
II	Inorgánicos				
15	Cianuro libre (mg/kg MS)	0,9	0,9	8	EPA 9013-A/APHAWWA WEF4500 CN F
16	Arsénico total (mg/kgMS) (2)	50	50	140	EPA 3050-B EPA 3051
17	Bario total (mg/kg MS) (2)	750	500	2 000	EPA 3050-B EPA 3051
18	Cádmio total (mg/kgMS) (2)	1,4	10	22	EPA 3050-B EPA 3051
19	Cromo VI (mg/kg MS)	0,4	0,4	1,4	DIN 19734



Nº	PARAMETROS	USOS DE SUELO			MÉTODO DE ENSAYO
		Suelo Agrícola	Suelo Residencial/Parques	Suelo Comercial/Industrial/Extractivos	
20	Mercurio total (mg/kgMS) (2)	6,6	6,6	24	EPA 7471-B
21	Plomo total (mg/kg MS) (2)	70	140	1 200	EPA 3050-B EPA 3051

EPA: Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos)

DIN: German Institute for Standardization

MS: materia seca a 105 °C, excepto para compuestos orgánicos y mercurio no debe exceder 40 °C, para cianuro libre se debe realizar el secado de muestra fresca en una estufa a menos de 10 °C por 4 días. Luego de secada la muestra debe ser tamizada con malla de 2 mm. Para el análisis se emplea la muestra tamizada < 2mm.

Nota 1: Plaguicidas regulados debido a su persistencia en el ambiente, en la actualidad está prohibido su uso, son Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

Nota 2: Concentración de metales Totales.



IV. METODOLOGÍA

4.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en el distrito de Majes, Provincia de Caylloma, departamento de Arequipa (Ver Anexo 3).

Cuadro N° 2: Coordenadas de los vértices del área de estudio.

VERTICES	COORDENADAS UTM		Altura (msnm)
	ESTE	SUR	
N° 1	797070.013	8181403.64	1258
N° 2	796507.474	8181402.06	1258
N° 3	796492.41	8181314.45	1258
N° 4	796381.88	8181231.95	1258
N° 5	796380.039	8181103.26	1258
N° 6	796213.034	8180978.48	1258
N° 7	796201.102	8180554.72	1258
N° 8	796639.121	8180374.41	1258
N° 9	797037.088	8180365.52	1258

4.2. CALIDAD DE SUELO

La metodología seguida para realizar el monitoreo de calidad de suelo, fue en base a lo establecido por el “Guía para muestreo de suelos” del MINAM.

La “Guía para muestreo de suelos” aprobada el 10 de Abril del 2014, establece especificaciones para determinar la existencia de contaminación en el suelo así como su dimensión (extensión horizontal y vertical) y las concentraciones de nivel de fondo. De igual modo, plantea las acciones de remediación para reducir el nivel de concentración contaminante, de acuerdo a las metas planteadas. Esta guía establece los siguientes tipos de muestreo: de identificación, de detalle, de nivel fondo y de comprobación de la remediación, con sus respectivas técnicas de muestreo y los criterios para definir el número de muestras a tomar, así como las medidas de calidad para la toma y el manejo de muestras de suelos.

4.2.1 Ubicación de estaciones de monitoreo

Para conocer las concentraciones de Fracción de Hidrocarburo F1, Fracción de Hidrocarburo F2, Fracción de Hidrocarburo F3 y metales totales (Arsenico, Boro, Cadmio, Mercurio y plomo) en el área de influencia directa correspondiente al proyecto de la GTS MAJES SAC., se consideró 04 puntos de monitoreo, comparando las concentraciones obtenidas con los Estándares de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 3: Coordenadas de ubicación de la estación de monitoreo de suelo.

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		Altura (msnm)
		ESTE	SUR	
S-1M	Perímetro de la concesión de GTS MAJES S.A.C.	797 063	8 181 401	1258
S-2M	Parte central de la concesión de GTS MAJES S.A.C.	796 794	8 180 874	1258
S-3M	Cerca al grupo electrógeno de la Sub estación de GTS MAJES S.A.C.	796 134	8 180 676	1258
S-4M	Cerca al almacén de la concesión de GTS MAJES S.A.C.	796 538	8 181 345	1258

Fuente: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Imagen N° 1.- Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de Suelo.



Fuente: Google Earth. Digital Globe 2015



Foto N°1 y N°2: Monitoreo de calidad de Suelo.



Fuente: Imagen tomada por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



V. RESULTADOS:

A continuación se presentan los resultados de los análisis físicos y químicos, correspondiente al mes de Noviembre en el área de influencia del GTS MAJES SAC.

5.1 Calidad de Suelo

El muestreo se realizó el día 13 de Noviembre del 2015 y se obtuvo los siguientes resultados:



Cuadro N° 4: Valores encontrados en el muestreo de calidad del suelo.

ESTACIÓN:		ESTÁNDARES DE CALIDAD			
Fecha de muestreo:		S-4M		Normativa	
Parámetro	Unidad	13/11/2015	13/11/2015	13/11/2015	Valor
		Resultado	Resultado	Resultado	
Fracción de Hidrocarburo F1 (C5-C10)	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	500
Fracción de Hidrocarburo F2 (C10-C28)	mg/kg	<5	<5	<5	5 000
Fracción de Hidrocarburo F3 (C28-C40)	mg/kg	107	50	38,0	6 000
Arsenico total	mg/kg	4,0	5,8	3,2	140
Bario total	mg/kg	42,72	39,46	40,17	2 000
Cadmio total	mg/kg	0,1335	0,1162	0,1392	22
Mercurio total	mg/kg	0,77	0,16	0,03	24
Plomo total	mg/kg	3,628	4,199	3,887	1 200

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C



VI. DISCUSIONES

6.1. Calidad de Suelo

6.1.1. Fracciones de Hidrocarburo F1 (C5-C10)

No se detectaron concentraciones de Fracciones de Hidrocarburo F1 (C5-C10), en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M), encontrándose dichos valores dentro de lo establecido en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 5: Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F1 en las estaciones de monitoreo.

ESTACIÓN	Fracciones de Hidrocarburo F1 (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	<0,3	5 000
S-2M	<0,3	5 000
S-3M	<0,3	5 000
S-4M	<0,3	5 000

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 01: Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F1 en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



6.1.2. Fracciones de Hidrocarburo F2 (C10-C28)

No se detectaron concentraciones de Fracciones de Hidrocarburo F2 (C10-C28), en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M), encontrándose dichos valores dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 6: Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F2 en las estaciones de monitoreo

ESTACIÓN	Fracciones de Hidrocarburo F2 (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	<5	5 000
S-2M	<5	5 000
S-3M	<5	5 000
S-4M	<5	5 000

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 02: Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F2 en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



6.1.3. Fracciones de Hidrocarburo F3 (C28-C40)

Las concentraciones de Fracciones de Hidrocarburo F3 (C28-C40), en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M) se encontraron entre 9 y 107 mg/Kg encontrándose dichos valores dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 07: Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F3 en las estaciones de monitoreo.

ESTACIÓN	Fracciones de Hidrocarburo F3 (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	107	6 000
S-2M	50	6 000
S-3M	9	6 000
S-4M	38	6 000

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 03: Concentración de Fracciones de Hidrocarburo F3 en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



6.1.4. Arsénico total

La concentración de arsénico total en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M) se encontró entre 3,2 y 5,8 mg/Kg encontrándose dichos valores dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM para suelo comercial/industrial/extractivo.

Cuadro N° 08: Concentración de Arsénico total en las estaciones de monitoreo.

ESTACIÓN	Arsénico total (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	4,7	140
S-2M	3,2	140
S-3M	5,8	140
S-4M	4,0	140

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 04: Concentración de Arsénico total en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



6.1.5. Bario total

La concentración de bario total en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M) se encontró entre 35,87 y 42,72 mg/Kg encontrándose dichos valores dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 09: Concentración de Bario total en las estaciones de monitoreo.

ESTACIÓN	Bario total (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	42,7	2000
S-2M	39,5	2000
S-3M	35,9	2000
S-4M	40,2	2000

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 05: Concentración de Bario total en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



6.1.6. Cadmio total

La concentración de cadmio total en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M) se encontró entre 0,0588 y 0,1392 mg/Kg encontrándose dichos valores dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 10: Concentración de Cadmio total en las estaciones de monitoreo.

ESTACIÓN	Cadmio total (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	0,1392	2000
S-2M	0,0588	2000
S-3M	0,1162	2000
S-4M	0,1335	2000

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 06: Concentración de Cadmio total en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



6.1.7. Mercurio total

La concentración de mercurio total en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-3M y S-4M) se encontraron entre 0,13 a 0,77 mg/Kg encontrándose dichos valores dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM. No se detectó concentración de mercurio total en la estación S-2M, encontrándose dicho valor dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 11: Concentración de mercurio total en las estaciones

ESTACIÓN	Mercurio total (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	0,13	2000
S-2M	<0,03	2000
S-3M	0,16	2000
S-4M	0,77	2000

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 07: Concentración de Mercurio total en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



6.1.8. Plomo total

La concentración de plomo total en las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M) se encontró entre 3,628 5,947 mg/Kg encontrándose dichos valores dentro de lo establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Cuadro N° 12: Concentración de Plomo total en las estaciones

ESTACIÓN	Plomo total (mg/kg)	ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM (Suelo Comercial/ Industrial/Extractivo)
S-1M	5,947	2000
S-2M	3,887	2000
S-3M	4,199	2000
S-4M	3,628	2000

Fuente: Resultados del informe de ensayo SAA-15/03220 del laboratorio AGQ del PERÚ S.A.C

Gráfica N° 08: Concentración de Plomo total en las estaciones de monitoreo.



Fuente: Elaborado por HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.



VII. CONCLUSIONES:

GTS MAJES SAC, ha encargado a la empresa Hidrosat y Medio Ambiente S.A.C. la ejecución de monitoreo ambiental de calidad de suelo, los resultados de las mediciones corresponden al muestreo del mes de Noviembre del 2015 y han permitido llegar a las siguientes conclusiones:

CALIDAD DE SUELO

- En las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M) las concentraciones de Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10), Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) y Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) se encontraron dentro de lo establecido en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.
- En las estaciones de monitoreo (S-1M, S-2M, S-3M y S-4M) las concentraciones de arsénico total, bario total, cadmio total, mercurio total y plomo total se encontraron dentro de lo establecido en el Estándar de Calidad Ambiental ECA para suelo del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

VIII. RECOMENDACIONES:

Se recomienda continuar con el programa de monitoreo de calidad de suelo a fin de vigilar las condiciones ambientales en el área de influencia y tomar medidas de contingencia en cuanto se detecten impactos ambientales significativos.



ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de Ubicación de los puntos de control del Monitoreo.

ANEXO 2: Informes de Ensayo de Calidad de Suelo.

ANEXO 3: Plano de ubicación



ANEXO 1

Ficha de Ubicación de los Puntos de Control del Monitoreo



FICHA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO S-1M

Nombre de la Empresa : GTS MAJES SAC
Nombre de Proyecto/ Unidad/ Lote : Monitoreo Ambiental de calidad de suelos

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN

Código/Nombre de la Estación : S-1M
Tipo de Muestra : Suelo
Clase : R= Receptor
Zona de muestreo : Trayecto, en área de influencia directa
Tipo Procedencia / Ubicación : Zona Industrial
Normativa : ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM

Categoría y Clasificación : -
Descripción de Ubicación : Perímetro de la concesión de GTS MAJES SAC

UBICACIÓN

Distrito : Majes
Provincia : Caylloma
Departamento : Arequipa

Coordenadas U.T.M.

Norte : 8 181 401
Este : 797 063
Altitud : 1258 m.s.n.m
Zona : 18
Datum : WGS 84

Foto N° 01 - Estación de monitoreo S-1M



Elaborado por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Fecha: 13/11/2015



FICHA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO S-2M

Nombre de la Empresa : GTS MAJES SAC
Nombre de Proyecto/ Unidad/ Lote : Monitoreo Ambiental de calidad de suelos

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN

Código/Nombre de la Estación : S-2M
Tipo de Muestra : Suelo
Clase : R= Receptor
Zona de muestreo : Trayecto, en área de influencia directa
Tipo Procedencia / Ubicación : Zona Industrial
Normativa : ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM

Categoría y Clasificación : -
Descripción de Ubicación : Perímetro de la concesión de GTS MAJES SAC

UBICACIÓN

Distrito : Majes
Provincia : Caylloma
Departamento : Arequipa

Coordenadas U.T.M.

Norte : 8 180 874
Este : 796 794
Altitud : 1258 m.s.n.m
Zona : 18
Datum : WGS 84

Foto N° 02 - Estación de monitoreo S-2M



Elaborado por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Fecha: 13/11/2015



FICHA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO S-3M

Nombre de la Empresa : GTS MAJES SAC
Nombre de Proyecto/ Unidad/ Lote : Monitoreo Ambiental de calidad de suelos

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN

Código/Nombre de la Estación : S-3M
Tipo de Muestra : Suelo
Clase : R= Receptor
Zona de muestreo : Trayecto, en área de influencia directa
Tipo Procedencia / Ubicación : Zona Industrial
Normativa : ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM

Categoría y Clasificación : -
Descripción de Ubicación : Perímetro de la concesión de GTS MAJES SAC

UBICACIÓN

Distrito : Majes
Provincia : Caylloma
Departamento : Arequipa

Coordenadas U.T.M.

Norte : 8 180 676
Este : 796 134
Altitud : 1258 m.s.n.m
Zona : 18
Datum : WGS 84

Foto N° 03 - Estación de monitoreo S-3M



Elaborado por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Fecha: 13/11/2015



FICHA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO S-4M

Nombre de la Empresa : GTS MAJES SAC
Nombre de Proyecto/ Unidad/ Lote : Monitoreo Ambiental de calidad de suelos

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN

Código/Nombre de la Estación : S-4M
Tipo de Muestra : Suelo
Clase : R= Receptor
Zona de muestreo : Trayecto, en área de influencia directa
Tipo Procedencia / Ubicación : Zona Industrial
Normativa : ECA-D.S. N° 002-2013-MINAM

Categoría y Clasificación : -
Descripción de Ubicación : Cerca al almacén de la concesión GTS MAJES SAC

UBICACIÓN

Distrito : Majes
Provincia : Caylloma
Departamento : Arequipa

Coordenadas U.T.M.

Norte : 8 165 961
Este : 199 041
Altitud : 1520 m.s.n.m
Zona : 18
Datum : WGS 84

Foto N° 04 - Estación de monitoreo S-4M



Elaborado por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Fecha: 13/11/2015



ANEXO 2

Informes de Ensayo de Calidad de Suelo.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SUELOS	Cliente:	GTS MAJES S.A.C.
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú
Estudio	SAA-15/03220 MONITOREO DE SUELOS	Domicilio:	AV. VICTOR ANDRES BELAUNDE NRO.147 INT. 1201 - SAN ISIDRO
Muestreo realizado por:	HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.	Cod Cliente:	116535
		Contrato:	PE15-2580-MYA
		Cliente 3°:	

Legislación
EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Fecha Emisión

2/12/15



 Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico



 Liliana Elizabeth Dedios Alegria
 Resp. Lab. Orgánico

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/03220 MONITOREO DE SUELOS

MUESTRAS

Nº de Referencia: Descripción:	Rev.	Análisis:	Lugar de Muestreo: Punto de Muestreo:	Fecha Recepción: Fecha Toma Muestra:	Fecha Inicio: Fecha Fin:
S-15/37768 S-1 M		S-1136-PE	PLANTA GTS MAJES S-3 R	14/11/15 13/11/15	20/11/15 2/12/15
Hora de muestreo : 13:00 H					
S-15/37769 S-2 M		S-1136-PE	PLANTA GTS MAJES S-2 M	14/11/15 13/11/15	20/11/15 2/12/15
Hora de muestreo : 13:20 H					
S-15/37770 S-3 M		S-1136-PE	PLANTA GTS MAJES S-3 M	14/11/15 13/11/15	20/11/15 2/12/15
Hora de muestreo : 13:40 H					
S-15/37771 S-4 M		S-1136-PE	PLANTA GTS MAJES S-4 M	14/11/15 13/11/15	20/11/15 2/12/15
Hora de muestreo : 14:00 H					

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/03220 MONITOREO DE SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	S-15/37768 S-3 R	S-15/37769 S-2 M	S-15/37770 S-3 M	S-15/37771 S-4 M	Unidades	CMA
-----------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------	-----

Características Básicas

Humedad	2,42	0,84	5,65	2,63	%
---------	------	------	------	------	---

Hidrocarburos

Hidrocarburos Totales >C10-C28	< 5	< 5	< 5	< 5	mg/kg MS
Hidrocarburos Totales >C28-C40	107	50,0	9,00	38,0	mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	mg/kg MS

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/03220 MONITOREO DE SUELOS

ANEXO TECNICO

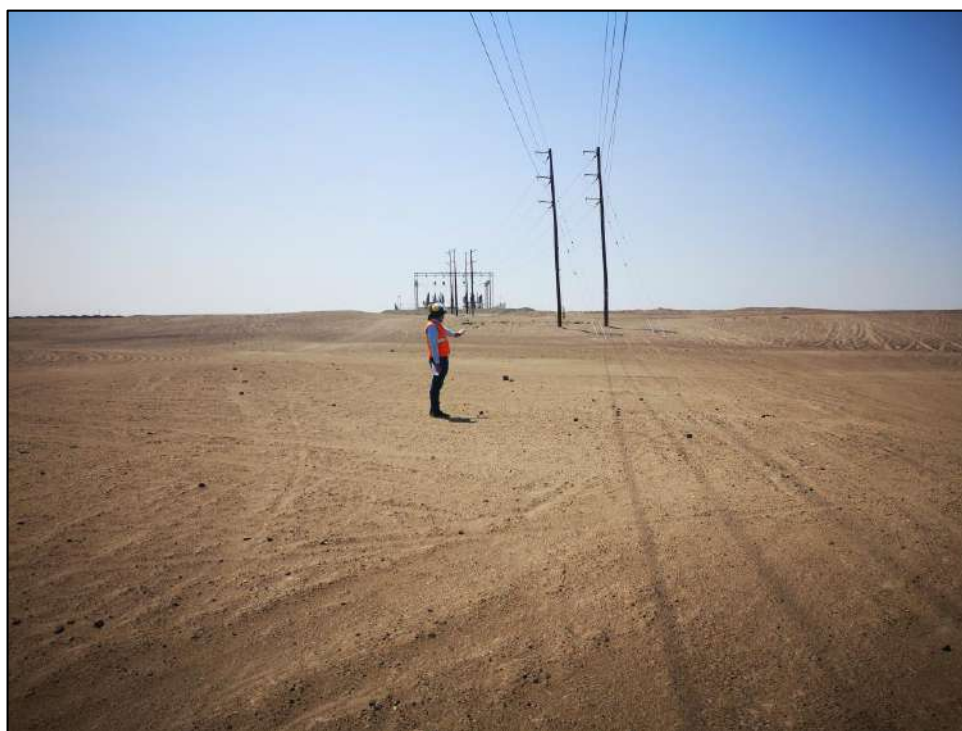
Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
Características Básicas					
Humedad	PE-980	Gravimetría	±6%	0,1 - 50 %	
Hidrocarburos					
Hidrocarburos Totales >C10-C28 (DRO)	EPA-8015C	Cromat CG FID	±20%	5 - 300000	
Hidrocarburos Totales >C28-C40 (Pesados)	EPA-8015C	Cromat CG FID	±27%	5 - 300000	
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA-8015C	Cromat CG FID	±9%	0,3 - 300000	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anexo 3.13

Informe de Medición de Radiaciones No Ionizantes

INFORME DE MONITOREO DE CAMPOS
ELECTROMAGNÉTICOS DURANTE LA OPERACIÓN DE LA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA MAJES SOLAR 20 TS
PRIMER TRIMESTRE 2019



AREQUIPA – PERÚ

MARZO, 2019



ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS.....	2
	2.1. Objetivo General	2
	2.2. Objetivos Específicos.....	2
III.	MARCO LEGAL.....	3
IV.	METODOLOGÍA	11
	4.1. Parámetros evaluados	11
	4.2. Equipos de medición.....	12
	4.3. Criterios para Aseguramiento de Calidad.....	12
	4.4. Justificación y ubicación del Punto de Monitoreo.....	12
	4.4.1. Justificación	12
	4.4.2. Ubicación de la estación de monitoreo.....	12
	4.5. Evaluación de gabinete.....	13
V.	RESULTADOS	14
	5.1. Flujo magnético, Intensidad de Campo Eléctrico e Intensidad de Campo Magnético.....	14
VI.	DISCUSIONES.....	15
	6.1. Flujo Magnético	16
	6.2. Campo Magnético	16
	6.3. Campo Eléctrico	17
VII.	CONCLUSIONES	18
VIII.	RECOMENDACIONES.....	18

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	8
TABLA 2: Metodologías analíticas empleadas para la evaluación de campos Electromagnéticos .	11
TABLA 3: Parámetros evaluados durante el monitoreo en la estación CE-01	11
TABLA 4: Características del equipo empleado durante el monitoreo en la estación CE-01	12
TABLA 5: Ubicación de la estación de monitoreo CE-01	13
TABLA 6: Resultados de Radiaciones No Ionizantes en la estación CE-01 comparado con el ECA (D.S. Nº 010-2005-PCM)	14
TABLA 7: Resultados de Radiaciones No Ionizantes en la estación CE-01 comparado con el ECA (D.S. Nº 010-2005-PCM)	15

LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICA 1: Valor del Flujo Magnético en la estación CE-01.....	16
GRAFICA 2: Valor de la Intensidad del Campo Magnético en la estación CE-01.....	17
GRAFICA 3: Valor de la intensidad del Campo Eléctrico en la estación CE-01.....	17

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1: Ubicación de la estación de monitoreo CE-01.	13
---	----

LISTA DE FOTOS

FOTO 1: Medición de los Campos Electromagnéticos en la Planta Fotovoltaica Majes Solar 20 TS	14
---	----

I. INTRODUCCIÓN

Como parte del Programa de Monitoreo de Campos Electromagnéticos (C.E.) de la Planta solar de la empresa GTS MAJES S.A.C. ubicada en el distrito de Majes, provincia de Caylloma, departamento y región de Arequipa se viene realizando el monitoreo de Campos Electromagnéticos. La Consultora Ambiental HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C. participa en el presente programa de monitoreo y en base a los resultados de las mediciones en campo ha elaborado el presente informe el cual contiene los datos de la medición de Radiaciones No Ionizantes realizada el 13 de marzo del 2019.

**INFORME DE MONITOREO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DURANTE LA
OPERACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA MAJES SOLAR 20 TS –
PRIMER TRIMESTRE - MARZO 2019.**

Asunto : Informe de Monitoreo de Campos Electromagnéticos durante la
operación de la Planta Solar Fotovoltaica Majes Solar 20TS del
primer trimestre 2019

Fecha : 13 de marzo del 2019

Atención : GTS MAJES S.A.C.

Responsable : Ing. Víctor Erick Caso Cueva

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Conocer los campos electromagnéticos generados por la planta solar fotovoltaica de Majes SOLAR 20 TS.

2.2. Objetivos Específicos

- Conocer la densidad de flujo magnético, intensidad de campo eléctrico e intensidad de campo magnético.
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo Campos Electromagnéticos (C.E.), con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual de GTE MAJES S.A.C.

III. MARCO LEGAL

En las últimas décadas se ha logrado un significativo avance en el campo de la legislación ambiental, habiéndose promulgado importantes normas que sirven como instrumentos jurídicos para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible de nuestro país. Así se tiene:

NORMATIVA GENERAL

- Constitución Política del Perú.

La Constitución Política del Perú constituye, dentro del ordenamiento jurídico, la norma legal de mayor jerarquía e importancia en el Estado Peruano.

Los logros normativos en el ámbito ambiental en nuestro medio se inician formalmente con la Constitución Política del Perú de 1979, la cual en su artículo 123° establece: ***“Todos tienen el derecho de habitar un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental”.***

Aspecto que se ratifica en la Constitución Política de 1993, señalando en su artículo 2°, inciso 22 que: ***“Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.***

- D.L. 635: “Código Penal” 08/04/1991.

El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado constituye también un bien jurídico tutelado, cuya infracción reviste carácter penal. El Código dedica un capítulo a los “delitos ecológicos” y establece una serie de figuras delictuales.

Dicho decreto legislativo, se encuentra modificado por la Ley N° 29263; así en su art. 3° establece la modificación del título XIII del código penal, Capítulo I Delitos de contaminación.

Así, el artículo 304 de dicho capítulo se encuentra modificado de la siguiente manera: "El que infringiendo leyes, reglamentos, límites máximos permisibles, provoque o realiza descargas, emisiones, emisiones de gases tóxicos, emisiones de ruido, filtraciones, vertimientos o radiaciones contaminantes en la atmósfera el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres marítimas o subterráneas, que causen o puedan causar perjuicio alteración o daño grave al ambiente o sus componentes, la calidad ambiental o la salud ambiental, según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de cuatro años ni mayor de seis y con cien a seiscientos días multa. Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad no mayor de 3 años o presentación de servicios comunitarios de cuarenta a 80 días".

- **Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.**

Decreto Legislativo N° 757 el 13-11-91. Este Decreto Ley, promulgado el 8 de noviembre de 1991, posterior al Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, modifica substancialmente varios artículos de éste, con el objeto de armonizar las inversiones privadas, el desarrollo socioeconómico, la conservación del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

En el Art. 50°, establece que las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionadas con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales son los Ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas.

En el Artículo 51°, se menciona que la autoridad sectorial competente determinará las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración de estudios de impacto ambiental previos al desarrollo de dichas actividades. Asimismo, establece que los estudios de impacto ambiental serán realizados por empresas o instituciones públicas o privadas, que se encuentren debidamente calificadas y registradas ante la autoridad sectorial competente.

El Art. 52°, señala que en los casos de peligro grave e inminente para el ambiente, la autoridad sectorial competente podrá disponer la adopción de una de las siguientes medidas de seguridad por parte del titular de la actividad:

- Procedimientos que hagan desaparecer el riesgo o lo disminuyan a niveles permisibles.

- Medidas que limiten el desarrollo de las actividades que generan peligro grave e inminente para el ambiente.

Los Artículos N° 51° y 52° citados, de la Ley en referencia, fueron modificados por la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades, que se describe más adelante.

- **Ley General del Ambiente. (Ley N° 28611 del 13-10-2005).**

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Toda persona está obligada a proporcionar adecuada y oportunamente a las autoridades la información que éstas requieran para una efectiva gestión ambiental, conforme a Ley.

Artículo II.- Del derecho de acceso a la información

Toda persona tiene el derecho a acceder adecuada y oportunamente a la información pública sobre las políticas, normas, medidas, obras y actividades que pudieran afectar, directa o indirectamente el ambiente, sin necesidad de invocar justificación o interés que motive tal requerimiento.

Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental

Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental.

Artículo IV.- Del derecho de acceso a la justicia ambiental

Toda persona tiene el derecho a una acción rápida, sencilla y efectiva, ante las entidades administrativas y jurisdiccionales, en defensa del ambiente y de sus componentes, velando por la debida protección de la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, así como la conservación del patrimonio cultural vinculado a aquellos.

Se puede interponer acciones legales aun en los casos en que no se afecte el interés económico del accionante. El interés moral legitima la acción aun cuando no se refiera directamente al accionante o a su familia.

Artículo V.- Del principio de sostenibilidad

La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

Artículo VI. - Del principio de prevención

La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan.

Artículo VII.- Del principio precautorio

Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces y eficientes para impedir la degradación del ambiente.

Artículo VIII.- Del principio de internalización de costos

Toda persona natural o jurídica, pública o privada, debe asumir el costo de los riesgos o daños que genere sobre el ambiente.

El costo de las acciones de prevención, vigilancia, restauración, rehabilitación, reparación y la eventual compensación, relacionadas con la protección del ambiente y de sus componentes de los impactos negativos de las actividades humanas debe ser asumido por los causantes de dichos impactos.

Artículo IX.- Del principio de responsabilidad ambiental

El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

Artículo X.- Del principio de equidad

El diseño y la aplicación de las políticas públicas ambientales deben contribuir a erradicar la pobreza y reducir las inequidades sociales y económicas existentes; y al desarrollo económico sostenible de las poblaciones menos favorecidas. En tal sentido, el Estado podrá adoptar, entre otras, políticas o programas de acciones afirmativas, entendidas como el conjunto coherente de medidas de carácter temporal dirigidas a corregir la situación de los miembros del grupo al que están destinadas, en un aspecto o varios de su vida social o económica, a fin de alcanzar la equidad efectiva.

Artículo XI.- Del principio de gobernanza ambiental

El diseño y aplicación de las políticas públicas ambientales se rigen por el principio de gobernanza ambiental, que conduce a la armonización de las políticas, instituciones, normas, procedimientos, herramientas e información de manera tal que sea posible la participación efectiva e integrada de los actores públicos y privados, en la toma de decisiones, manejo de conflictos y construcción de consensos, sobre la base de responsabilidades claramente definidas, seguridad jurídica y transparencia.

NORMATIVA ESPECÍFICA

- **D.S. N° 010-2005-PCM; Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.**

Aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes, que establecen los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

TABLA 1: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES.					
Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E)	Intensidad de Campo Magnético (H)	Densidad de Flujo Magnético (B)	Densidad de Potencia (Seq)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
	(V/m)	(A/m)	(μT)	(W/m ²)	
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4\,000 / f$	$5\,000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia

TABLA 1: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES.

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E)	Intensidad de Campo Magnético (H)	Densidad de Flujo Magnético (B)	Densidad de Potencia (Seq)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
	(V/m)	(A/m)	(μ T)	(W/m ²)	
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal.
2 - 300 GHz	61	0,16	0,2	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas
Notas: (1) f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias. (2) Para frecuencias entre 100 KHz y 10 GHz, Seq, E², H², y B², deben ser promediados sobre cualquier período de 6 minutos. (3) Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E², H², y B², deben ser promediados sobre cualquier período de $68 / f^{1.05}$ minutos (f en GHz). Fuente: Decreto Supremo N° 010-2005-PCM					

- Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. N° 25844)

Las disposiciones de la presente Ley norman lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Las actividades de generación, transmisión y distribución podrán ser desarrolladas por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras. Las personas jurídicas deberán estar constituidas con arreglo a las leyes peruanas. Esta Ley ha sido reglamentada mediante D.S. 9-93-EM y modificada mediante Ley 26980 publicada el 27-09-98.

- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - Decreto Ley N° 25844.

Consta de 11 títulos, 239 artículos y 10 disposiciones transitorias, para la mejor aplicación de la Ley de Concesiones Eléctricas y de acuerdo a la décima segunda disposición transitoria del Decreto Ley N° 25844, En su composición se reglamentan los siguientes temas:

- Comisión de tarifas eléctricas
- Concesiones y autorizaciones
- Comité de operación económica del sistema

- Sistema de precios de la electricidad
 - Prestación del servicio público de electricidad
 - Fiscalización
 - Garantías y medidas de promoción a la inversión
 - Uso de bienes públicos y de terceros
 - Disposiciones complementarias
 - Disposiciones transitorias
- **Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas D.S. N° 029-94-EM.**

Norma la interrelación de las actividades eléctricas en los sistemas de generación, transmisión y distribución, con el medio ambiente, bajo el concepto de desarrollo sostenible; comprendiendo a todos los que realicen actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

- **Código Nacional de Electricidad Suministro, Resolución Ministerial N° 366-2001.**

Código que busca salvaguardar a las personas (de la concesionaria, de las contratistas en general, y/o cuartos) y las instalaciones durante la construcción, operación o mantenimiento de las líneas eléctricas tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones, y sus equipos asociados sin afectar a las propiedades públicas y privadas, ni al medio ambiente, ni al Patrimonio Cultural de la Nación. Estas reglas contienen criterios básicos que son considerados necesarios para la seguridad del personal propio (de la empresa concesionaria, de las contratistas y subcontratistas) y del público durante condiciones especificadas.

- **Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub-Sector Electricidad aprobado con R.M. 263-2001-EM/VME.**

Reglamento que establece las normas de carácter general y específico con relación a las condiciones de seguridad e higiene ocupacional que deben cumplir obligatoriamente las personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, que realicen actividades en forma permanente o eventual, de construcción operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de generación, transmisión, distribución y conexiones de energía eléctrica.

IV. METODOLOGÍA

El monitoreo se realizó de acuerdo a la Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes aprobado según R.M. 613-2004-MTC-03, donde se establece los criterios para la aplicación del procedimiento de certificación de equipos de medición de Radiaciones No Ionizantes, y busca que dichos equipos de medición cumplan con estándares técnicos para garantizar la correcta medición.

TABLA 2: METODOLOGÍAS ANALÍTICAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS			
Parámetro	Método de Referencia	Rango de Medición	Unidad
Campo Electromagnético			
Flujo Magnético			
X	ICINIRP: 1994	(Rango medición: 20 μ Tesla – 2000 μ Tesla)	μT
Y			
Z			
Campo Electromagnético			
Campo Eléctrico	ICINIRP: 1994	(Rango medición: 20 μ Tesla – 2000 μ Tesla)	V/m
Campo Magnético			A/m
Fuente: Resolución Ministerial N° 613-2004-MTC-03.			

4.1. Parámetros evaluados

TABLA 3: PARÁMETROS EVALUADOS DURANTE EL MONITOREO EN LA ESTACIÓN CE-01			
Parámetros	Metodologías	Límite de Detección	Unidad
Campo Eléctrico	Valor reportado por el equipo	3	V/m
Campo Magnético		0,008	A/m
Flujo Magnético		0,01	μT
Fuente: Resolución Ministerial N° 613-2004-MTC-03.			

4.2. Equipos de medición

TABLA 4: CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMPLEADO DURANTE EL MONITOREO EN LA ESTACIÓN CE-01				
Equipo	Marca	Modelo	Uso para	Serie
Medidor de Campo Electromagnético	GIGAHERTZ SOLUTIONS	ME 3851A	Medición de Campo Electromagnético	013010007036
Fuente: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.				

4.3. Criterios para Aseguramiento de Calidad

Dentro del programa de aseguramiento y control de la calidad de los resultados de ensayo, HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C., cumple con el uso de procedimientos de operación normalizados, así como la planificación del mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en campo además de la verificación y calibración de los mismos demostrando la trazabilidad de la medición.

Así mismo dentro de nuestro Sistema de Calidad existen diferentes niveles de control de manera que aseguren la calidad de los resultados.

4.4. Justificación y ubicación del Punto de Monitoreo

4.4.1. Justificación

Se eligió como punto de monitoreo un lugar ubicado dentro de los 100 metros de distancia de la subestación y en dirección a las líneas de transmisión.

4.4.2. Ubicación de la estación de monitoreo

El punto de monitoreo se encuentra ubicado en el segundo ramal AA. HH. D-4 Juan Velazco Alvarado del distrito de Majes, provincia de Caylloma, departamento y región de Arequipa.

TABLA 5: UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO CE-01

Equipo	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18		Distrito	Mes de muestreo	Descripción de la procedencia de la muestra
	Este	Norte			
CE-01	0 795 892	8 181 048	Majes	Marzo 2019	Aproximadamente a 100 m de la salida de la subestación.

Fuente:
HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

IMAGEN 1: Ubicación de la estación de monitoreo CE-01.



Fuente: Google Earth. Digital Globe 2019.

4.5. Evaluación de gabinete

Se evaluaron los resultados de los parámetros medidos en el campo, permitiendo generar el presente informe del monitoreo realizado el día 13 de marzo del 2019.

V. RESULTADOS

5.1. Flujo magnético, Intensidad de Campo Eléctrico e Intensidad de Campo Magnético

TABLA 6: RESULTADOS DE RADIACIONES NO IONIZANTES EN LA ESTACIÓN CE-01 COMPARADO CON EL ECA (D.S. N° 010-2005-PCM)

Parámetro	Resultados	Unidad	ECA (*)
	CE-01		
CAMPO ELÉCTRICO (E)	52,37	V/m	250/f
CAMPO MAGNÉTICO (H)	0,14	A/m	4/f
FLUJO MAGNÉTICO (Bx)	0,08	μT	-
FLUJO MAGNÉTICO (By)	0,09	μT	-
FLUJO MAGNÉTICO (Bz)	0,13	μT	-
FLUJO MAGNÉTICO RESULTANTE (Br)	0,17	μT	5/f

(*) Decreto Supremo N° 010-2005-PCM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.

f: 60 Hz=0,060 KHz

Fuente:

HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

FOTO 1: MEDICIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN LA PLANTA FOTOVOLTAICA MAJES SOLAR 20 TS



Fuente: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

VI. DISCUSIONES

El campo electromagnético es la combinación de campos de fuerza eléctricos y magnéticos invisibles. Tienen lugar tanto de forma natural como debido a la actividad humana.

Los **campos electromagnéticos naturales** son, por ejemplo, el campo magnético estático de la tierra al que estamos continuamente expuestos, los campos eléctricos causados por cargas eléctricas presentes en las nubes, la electricidad estática que se produce cuando dos objetos se frotan entre sí o los campos eléctricos y magnéticos súbitos resultantes de los rayos.

Los **campos electromagnéticos de origen humano** son, por ejemplo, generados por fuentes de frecuencia extremadamente baja (FEB), tales como las líneas eléctricas, el cableado y los electrodomésticos, así como por fuentes de frecuencia más elevada, tales como las ondas de radio y de televisión o, más recientemente, de teléfonos móviles y de sus antenas.

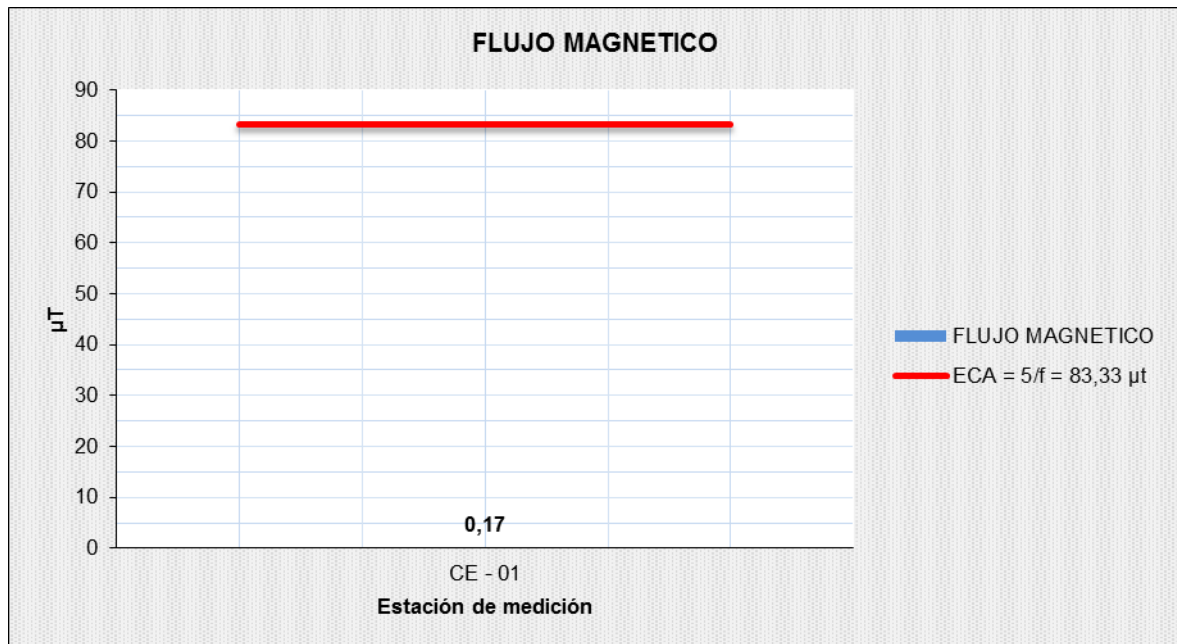
Como parte del programa de monitoreo de GTS MAJES S.A.C. se presentan en la siguiente tabla los resultados de los campos electromagnéticos comparado con los Estándares de Calidad Ambiental para radiaciones no ionizantes establecidos en el D.S. N° 010-2005-PCM.

TABLA 7: RESULTADOS DE RADIACIONES NO IONIZANTES EN LA ESTACIÓN CE-01 COMPARADO CON EL ECA (D.S. N° 010-2005-PCM)			
Parámetro	Resultados	Unidad	ECA (*)
	CE-01		
CAMPO ELÉCTRICO (E)	52,37	V/m	4 166,67
CAMPO MAGNÉTICO (H)	0,14	A/m	66,67
FLUJO MAGNÉTICO RESULTANTE (Br)	0,17	μT	83,33
Fuente: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.			

6.1. Flujo Magnético

La densidad de flujo magnético en la estación CE-01 fue de 0,17 μT , encontrándose esta medición dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

GRAFICA 1: VALOR DEL FLUJO MAGNÉTICO EN LA ESTACIÓN CE-01.

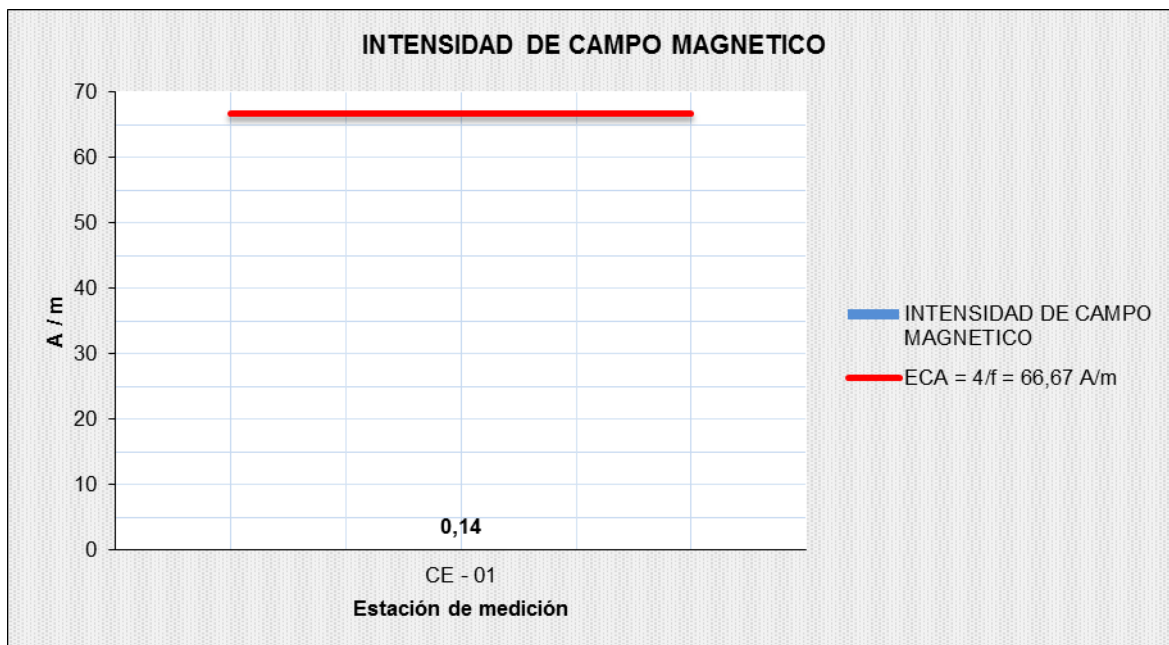


Elaborado por:
HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

6.2. Campo Magnético

La intensidad del campo magnético en la estación CE-01 fue de 0,14 A/m, encontrándose esta medición dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

GRAFICA 2: VALOR DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO MAGNÉTICO EN LA ESTACIÓN CE-01.

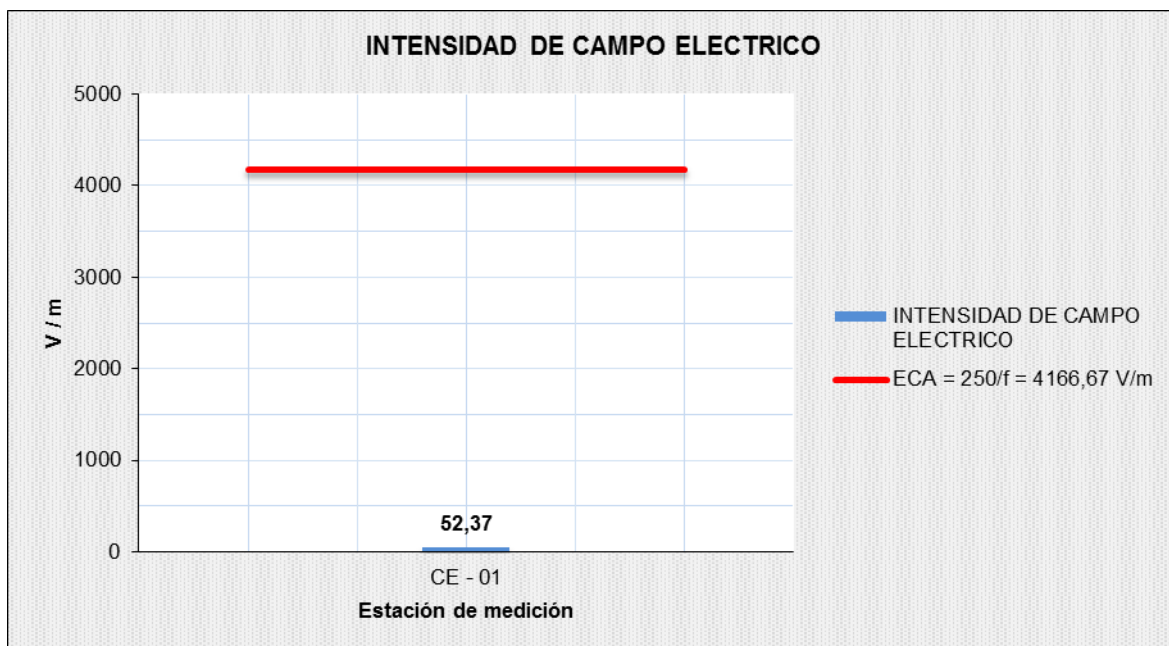


Elaborado por:
HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

6.3. Campo Eléctrico

La intensidad del campo eléctrico en la estación CE-01 fue de 52,37 V/m, encontrándose esta medición dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

GRAFICA 3: VALOR DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO ELÉCTRICO EN LA ESTACIÓN CE-01.



Elaborado por:
HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

VII. CONCLUSIONES

La empresa GTS MAJES S.A.C ubicada en el distrito de Majes, provincia de Caylloma, departamento y región de Arequipa, ha encargado a HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C., la evaluación de las Radiaciones No Ionizantes en la Planta Solar Fotovoltaica Majes Solar 20 TS, llegando a las siguientes conclusiones:

- La densidad de flujo magnético en la estación CE-01 se registró en 0,17 μ T encontrándose dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.
- La intensidad del campo magnético en la estación CE-01 se registró en 0,14 A/m, encontrándose dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.
- La intensidad del campo eléctrico en la estación CE-01 se registró en 52,37 V/m, encontrándose dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

Considerando que la frecuencia nacional es 60 Hz, todos los resultados se encuentran por debajo de los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM.

VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con el programa de monitoreo de Campo Electromagnético a fin de vigilar su calidad y tomar medidas de contingencia en cuanto se detecten impactos ambientales significativos.

ANEXOS

ANEXO 1: Certificados ante INACAL.

ANEXO 2: Ficha de ubicación de la estación de monitoreo.

ANEXO 3: Certificados de calibración / verificación de equipos.

ANEXO 4: Mapa de ubicación de la estación de monitoreo CE-01.

ANEXO 1:

Certificados ante INACAL.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL, y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE,

OTORGA la presente Acreditación a:

HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

En su calidad de **Organismo de Inspección Tipo C**

Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17020:2012 Evaluación de la Conformidad. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan inspección, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-06P-12F, facultándolo a emitir Certificados/Informes de Inspección con Valor Oficial.

Sede Acreditada: Calle Berna N° 100 F.13 Urb. Los Portales de Javier Prado, 1ra Etapa, distrito de Ate, provincia de Lima y departamento de Lima.

Fecha de Acreditación: 30 de Abril de 2016

Fecha de Vencimiento: 30 de Abril de 2019

Registro N° OI-042

Fecha de emisión: 05 de mayo de 2016

DA-acr-01P-02M Ver. 00

Augusto Mello Romero

Director - Dirección de Acreditación



ANEXO 2:

Ficha de Ubicación de la Estación de monitoreo.

FICHA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO CE-01

Nombre de la Empresa : GTS MAJES S.A.C.
Nombre de Proyecto/ Unidad/ Lote : Informe de Monitoreo de Campos
Electromagnéticos durante la operación de
la Planta Solar Fotovoltaica Majes Solar 20
TS.

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN

Código/Nombre de la Estación : CE-01
Tipo de Muestra : Radiación No Ionizante
Clase : Campo Electromagnético
Zona de muestreo : -
Tipo Procedencia / Ubicación : Zona Industrial
Normativa : D.S. N° 010-2005-PCM
Categoría y Clasificación : -
Descripción de Ubicación : A 100 m de la estación fotovoltaica

UBICACIÓN

Distrito : Majes
Provincia : Caylloma
Departamento : Arequipa

Coordenadas U.T.M.

Norte : 8 181 048
Este : 0 795 892
Altitud : 1 487 m.s.n.m.
Zona : 18
Datum : WGS 84

Foto N° 01: Estación de monitoreo CE-01



Hecho por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Fecha: 13/03/2019

ANEXO 3:

Certificados de calibración / verificación de equipos.

Solicitante : HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C
Dirección : Calle Berna 100, Urb. Los portales de Javier Prado 1ra Etapa - Ate - Lima
Instrumento de Medición : MEDIDOR DE CAMPO ELECTROMAGNETICO
Marca : EXTECH
Modelo : 480826
Serie : H.165045
Procedencia : NO INDICA
Identificación : 121701 (*)

Método de Calibración

Método indirecto, por inducción de campo magnético y por inyección de corriente del patrón con trazabilidad nacional e internacional certificadas.

Fecha de Calibración : 2019/01/07
Lugar de Calibración : Laboratorios de Calibración de I.N.G. CAPEO S.A.C

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,6 °C
Humedad Relativa	68 %

Patrones de Referencia

Patron Utilizado	Certificado de Calibración/informe	Trazabilidad
MULTIMETRO PATRÓN	LE-064-2018	DM- INACAL

Resultados

Los resultados se muestran en la página 2 de 2 del presente documento

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Observaciones y notas

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".
El resultado es el promedio de 5 mediciones realizadas.

(*) Grabado en una etiqueta adherida al equipo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a la ejecución de una nueva calibración a intervalos apropiados, la cual esta en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

I.N.G. CAPEO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del documento.

El presente documento sin firma y sello carecen de validez.


JIMMY
PEÑA CASO
INGENIERO FÍSICO
Reg. CIP N° 140028
I.N.G CAPEO S.A.C

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LE - 001 - 2019

Departamento de Metrología

Página 2 de 2

Resultados de la medición

Intensidad de corriente aplicada por el PATRON (A)	Factor de transformación	Valor teórico por calculo (μ T)	Valor lecturado por el equipo (μ T)	corrección (μ T)	Incertidumbre (μ T)
2	50	37,68	36,38	1,3	0,21
5	50	94,89	91,68	3,2	0,55
10	50	189,92	181,62	8,3	0,52

Valor de frecuencia de prueba 60 Hz


 JIMMY
 PEÑA CASO
 INGENIERO FÍSICO
 CIP N° 140028

Fin del documento

Fecha de emisión : 2019-01-07

El presente Documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, excepto con autorización previa por escrito de I.N.G. CAPEO S.A.C.

ANEXO 4:

Mapa de ubicación de la estación de monitoreo CE-01.

INFORME DE MONITOREO DE CAMPOS
ELECTROMAGNÉTICOS DURANTE LA OPERACIÓN DE LA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA MAJES SOLAR 20 TS
CUARTO TRIMESTRE 2019



AREQUIPA – PERÚ

2019



ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
2.1.	Objetivo General	2
2.2.	Objetivos Específicos.....	2
III.	MARCO LEGAL	3
IV.	METODOLOGÍA.....	11
4.1.	Parámetros evaluados	11
4.2.	Equipos de medición.....	12
4.3.	Criterios para Aseguramiento de Calidad	12
4.4.	Justificación y ubicación del Punto de Monitoreo	12
4.4.1.	Justificación.....	12
4.4.2.	Ubicación de la estación de monitoreo	12
4.5.	Evaluación de gabinete	13
V.	RESULTADOS.....	14
5.1.	Flujo magnético, Intensidad de Campo Eléctrico e Intensidad de Campo Magnético.....	14
VI.	DISCUSIONES	15
6.1.	Flujo Magnético.....	16
6.2.	Campo Magnético	16
6.3.	Campo Eléctrico.....	17
VII.	CONCLUSIONES	18
VIII.	RECOMENDACIONES.....	18

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.	8
TABLA 2: Metodologías analíticas empleadas para la evaluación de campos Electromagnéticos	11
TABLA 3: Parámetros evaluados durante el monitoreo en la estación CE-01	11
TABLA 4: Características del equipo empleado durante el monitoreo en la estación CE-01	12
TABLA 5: Ubicación de la estación de monitoreo CE-01	13
TABLA 6: Resultados de Radiaciones No Ionizantes en la estación CE-01 comparado con el ECA (D.S. Nº 010-2005-PCM)	14
TABLA 7: Resultados de Radiaciones No Ionizantes en la estación CE-01 comparado con el ECA (D.S. Nº 010-2005-PCM)	15

LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICA 1: Valor del Flujo Magnético en la estación CE-01.	16
GRAFICA 2: Valor de la Intensidad del Campo Magnético en la estación CE-01.	17
GRAFICA 3: Valor de la intensidad del Campo Eléctrico en la estación CE-01.	17

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1: Ubicación de la estación de monitoreo CE-01.	13
--	----

LISTA DE FOTOS

FOTO 1: Medición de los Campos Electromagnéticos en la Planta Fotovoltaica Majes Solar 20 TS	14
--	----

I. INTRODUCCIÓN

Como parte del Programa de Monitoreo de Campos Electromagnéticos (C.E.) de la Planta solar de la empresa GTS MAJES S.A.C. ubicada en el distrito de Majes, provincia de Caylloma, departamento y región de Arequipa se viene realizando el monitoreo de Campos Electromagnéticos. La Consultora Ambiental HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C. participa en el presente programa de monitoreo y en base a los resultados de las mediciones en campo ha elaborado el presente informe el cual contiene los datos de la medición de Radiaciones No Ionizantes realizada el 17 de diciembre del 2019.

**INFORME DE MONITOREO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DURANTE LA
OPERACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA MAJES SOLAR 20 TS –
CUARTO TRIMESTRE - DICIEMBRE 2019.**

Asunto : Informe de Monitoreo de Campos Electromagnéticos durante la
operación de la Planta Solar Fotovoltaica Majes Solar 20TS del
Cuarto Trimestre 2019

Fecha : 17 de diciembre del 2019

Atención : GTS MAJES S.A.C.

Responsable : Ing. Víctor Erick Caso Cueva

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Conocer los campos electromagnéticos generados por la planta solar fotovoltaica de Majes SOLAR 20 TS.

2.2. Objetivos Específicos

- Conocer la densidad de flujo magnético, intensidad de campo eléctrico e intensidad de campo magnético.
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo Campos Electromagnéticos (C.E.), con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual de GTE MAJES S.A.C.

III. MARCO LEGAL

En las últimas décadas se ha logrado un significativo avance en el campo de la legislación ambiental, habiéndose promulgado importantes normas que sirven como instrumentos jurídicos para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible de nuestro país. Así se tiene:

NORMATIVA GENERAL

- Constitución Política del Perú.

La Constitución Política del Perú constituye, dentro del ordenamiento jurídico, la norma legal de mayor jerarquía e importancia en el Estado Peruano.

Los logros normativos en el ámbito ambiental en nuestro medio se inician formalmente con la Constitución Política del Perú de 1979, la cual en su artículo 173° establece:

“Todos tienen el derecho de habitar un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental”.

Aspecto que se ratifica en la Constitución Política de 1993, señalando en su artículo 2°, inciso 22 que: ***“Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.***

- D.L. 635: “Código Penal” 08/04/1991.

El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado constituye también un bien jurídico tutelado, cuya infracción reviste carácter penal. El Código dedica un capítulo a los “delitos ecológicos” y establece una serie de figuras delictuales.

Dicho decreto legislativo, se encuentra modificado por la Ley N° 29263; así en su art. 3° establece la modificación del título XIII del código penal, Capítulo I Delitos de contaminación.

Así, el artículo 304 de dicho capítulo se encuentra modificado de la siguiente manera: "El que infringiendo leyes, reglamentos, límites máximos permisibles, provoque o realiza descargas, emisiones, emisiones de gases tóxicos, emisiones de ruido, filtraciones, vertimientos o radiaciones contaminantes en la atmósfera el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres marítimas o subterráneas, que causen o puedan causar perjuicio alteración o daño grave al ambiente o sus componentes, la calidad ambiental o la salud ambiental, según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de cuatro años ni mayor de seis y con cien a seiscientos días multa. Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad no mayor de 3 años o presentación de servicios comunitarios de cuarenta a 80 días".

- **Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.**

Decreto Legislativo N° 757 el 13-11-91. Este Decreto Ley, promulgado el 8 de noviembre de 1991, posterior al Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, modifica substancialmente varios artículos de éste, con el objeto de armonizar las inversiones privadas, el desarrollo socioeconómico, la conservación del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

En el Art. 50º, establece que las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionadas con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales son los Ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas.

En el Artículo 51º, se menciona que la autoridad sectorial competente determinará las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración de estudios de impacto ambiental previos al desarrollo de dichas actividades. Asimismo, establece que los estudios de impacto ambiental serán realizados por empresas o instituciones públicas o privadas, que se encuentren debidamente calificadas y registradas ante la autoridad sectorial competente.

El Art. 52º, señala que en los casos de peligro grave e inminente para el ambiente, la autoridad sectorial competente podrá disponer la adopción de una de las siguientes medidas de seguridad por parte del titular de la actividad:

- Procedimientos que hagan desaparecer el riesgo o lo disminuyan a niveles permisibles.

- Medidas que limiten el desarrollo de las actividades que generan peligro grave e inminente para el ambiente.

Los Artículos N° 51° y 52° citados, de la Ley en referencia, fueron modificados por la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades, que se describe más adelante.

- **Ley General del Ambiente. (Ley N° 28611 del 13-10-2005).**

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Toda persona está obligada a proporcionar adecuada y oportunamente a las autoridades la información que éstas requieran para una efectiva gestión ambiental, conforme a Ley.

Artículo II.- Del derecho de acceso a la información

Toda persona tiene el derecho a acceder adecuada y oportunamente a la información pública sobre las políticas, normas, medidas, obras y actividades que pudieran afectar, directa o indirectamente el ambiente, sin necesidad de invocar justificación o interés que motive tal requerimiento.

Artículo III.- Del derecho a la participación en la gestión ambiental

Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concerta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental.

Artículo IV.- Del derecho de acceso a la justicia ambiental

Toda persona tiene el derecho a una acción rápida, sencilla y efectiva, ante las entidades administrativas y jurisdiccionales, en defensa del ambiente y de sus componentes, velando por la debida protección de la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, así como la conservación del patrimonio cultural vinculado a aquellos.

Se puede interponer acciones legales aun en los casos en que no se afecte el interés económico del accionante. El interés moral legitima la acción aun cuando no se refiera directamente al accionante o a su familia.

Artículo V.- Del principio de sostenibilidad

La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

Artículo VI. - Del principio de prevención

La gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan.

Artículo VII.- Del principio precautorio

Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces y eficientes para impedir la degradación del ambiente.

Artículo VIII.- Del principio de internalización de costos

Toda persona natural o jurídica, pública o privada, debe asumir el costo de los riesgos o daños que genere sobre el ambiente.

El costo de las acciones de prevención, vigilancia, restauración, rehabilitación, reparación y la eventual compensación, relacionadas con la protección del ambiente y de sus componentes de los impactos negativos de las actividades humanas debe ser asumido por los causantes de dichos impactos.

Artículo IX.- Del principio de responsabilidad ambiental

El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

Artículo X.- Del principio de equidad

El diseño y la aplicación de las políticas públicas ambientales deben contribuir a erradicar la pobreza y reducir las inequidades sociales y económicas existentes; y al desarrollo económico sostenible de las poblaciones menos favorecidas. En tal sentido, el Estado podrá adoptar, entre otras, políticas o programas de acciones afirmativas, entendidas como el conjunto coherente de medidas de carácter temporal dirigidas a corregir la situación de los miembros del grupo al que están destinadas, en un aspecto o varios de su vida social o económica, a fin de alcanzar la equidad efectiva.

Artículo XI.- Del principio de gobernanza ambiental

El diseño y aplicación de las políticas públicas ambientales se rigen por el principio de gobernanza ambiental, que conduce a la armonización de las políticas, instituciones, normas, procedimientos, herramientas e información de manera tal que sea posible la participación efectiva e integrada de los actores públicos y privados, en la toma de decisiones, manejo de conflictos y construcción de consensos, sobre la base de responsabilidades claramente definidas, seguridad jurídica y transparencia.

NORMATIVA ESPECÍFICA

- **D.S. N° 010-2005-PCM; Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.**

Aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes, que establecen los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

TABLA 1: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES.					
Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E)	Intensidad de Campo Magnético (H)	Densidad de Flujo Magnético (B)	Densidad de Potencia (Seq)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
	(V/m)	(A/m)	(μT)	(W/m ²)	
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia

TABLA 1: ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES.

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E)	Intensidad de Campo Magnético (H)	Densidad de Flujo Magnético (B)	Densidad de Potencia (Seq)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
	(V/m)	(A/m)	(μ T)	(W/m ²)	
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal.
2 - 300 GHz	61	0,16	0,2	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

Notas:

(1) f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias.

(2) Para frecuencias entre 100 KHz y 10 GHz, Seq; E², H², y B², deben ser promediados sobre cualquier período de 6 minutos.

(3) Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E², H², y B², deben ser promediados sobre cualquier período de $68 / f^{1.05}$ minutos (f en GHz).

Fuente:
Decreto Supremo N° 010-2005-PCM

- Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. N° 25844)

Las disposiciones de la presente Ley norman lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Las actividades de generación, transmisión y distribución podrán ser desarrolladas por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras. Las personas jurídicas deberán estar constituidas con arreglo a las leyes peruanas. Esta Ley ha sido reglamentada mediante D.S. 9-93-EM y modificada mediante Ley 26980 publicada el 27-09-98.

- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - Decreto Ley N° 25844.

Consta de 11 títulos, 239 artículos y 10 disposiciones transitorias, para la mejor aplicación de la Ley de Concesiones Eléctricas y de acuerdo a la décima segunda disposición transitoria del Decreto Ley N° 25844, En su composición se reglamentan los siguientes temas:

- Comisión de tarifas eléctricas
- Concesiones y autorizaciones
- Comité de operación económica del sistema

- Sistema de precios de la electricidad
 - Prestación del servicio público de electricidad
 - Fiscalización
 - Garantías y medidas de promoción a la inversión
 - Uso de bienes públicos y de terceros
 - Disposiciones complementarias
 - Disposiciones transitorias
- **Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas D.S. N° 029-94-EM.**

Norma la interrelación de las actividades eléctricas en los sistemas de generación, transmisión y distribución, con el medio ambiente, bajo el concepto de desarrollo sostenible; comprendiendo a todos los que realicen actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

- **Código Nacional de Electricidad Suministro, Resolución Ministerial N° 366-2001.**

Código que busca salvaguardar a las personas (de la concesionaria, de las contratistas en general, y/o cuartos) y las instalaciones durante la construcción, operación o mantenimiento de las líneas eléctricas tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones, y sus equipos asociados sin afectar a las propiedades públicas y privadas, ni al medio ambiente, ni al Patrimonio Cultural de la Nación. Estas reglas contienen criterios básicos que son considerados necesarios para la seguridad del personal propio (de la empresa concesionaria, de las contratistas y subcontratistas) y del público durante condiciones especificadas.

- **Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Sub-Sector Electricidad aprobado con R.M. 263-2001-EM/VME.**

Reglamento que establece las normas de carácter general y específico con relación a las condiciones de seguridad e higiene ocupacional que deben cumplir obligatoriamente las personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, que realicen actividades en forma permanente o eventual, de construcción operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de generación, transmisión, distribución y conexiones de energía eléctrica.

IV. METODOLOGÍA

El monitoreo se realizó de acuerdo a la Norma Técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes aprobado según R.M. 613-2004-MTC-03, donde se establece los criterios para la aplicación del procedimiento de certificación de equipos de medición de Radiaciones No Ionizantes, y busca que dichos equipos de medición cumplan con estándares técnicos para garantizar la correcta medición.

TABLA 2: METODOLOGÍAS ANALÍTICAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS			
Parámetro	Método de Referencia	Rango de Medición	Unidad
Campo Electromagnético			
Flujo Magnético	ICINIRP: 1994	(Rango medición: 20 μ Tesla – 2000 μ Tesla)	μT
X			
Y			
Z			
Campo Electromagnético			
Campo Eléctrico	ICINIRP: 1994	(Rango medición: 20 μ Tesla – 2000 μ Tesla)	V/m
Campo Magnético			A/m
Fuente: Resolución Ministerial N° 613-2004-MTC-03.			

4.1. Parámetros evaluados

TABLA 3: PARÁMETROS EVALUADOS DURANTE EL MONITOREO EN LA ESTACIÓN CE-01			
Parámetros	Metodologías	Límite de Detección	Unidad
Campo Eléctrico	Valor reportado por el equipo	3	V/m
Campo Magnético		0,008	A/m
Flujo Magnético		0,01	μT
Fuente: Resolución Ministerial N° 613-2004-MTC-03.			

4.2. Equipos de medición

TABLA 4: CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMPLEADO DURANTE EL MONITOREO EN LA ESTACIÓN CE-01				
Equipo	Marca	Modelo	Uso para	Serie
Medidor de Campo Electromagnético	EXTECH	480826	Medición de Campo Electromagnético	H.165045
Fuente: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.				

4.3. Criterios para Aseguramiento de Calidad

Dentro del programa de aseguramiento y control de la calidad de los resultados de ensayo, HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C., cumple con el uso de procedimientos de operación normalizados, así como la planificación del mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en campo además de la verificación y calibración de los mismos demostrando la trazabilidad de la medición.

Así mismo dentro de nuestro Sistema de Calidad existen diferentes niveles de control de manera que aseguren la calidad de los resultados.

4.4. Justificación y ubicación del Punto de Monitoreo

4.4.1. Justificación

Se eligió como punto de monitoreo un lugar ubicado dentro de los 100 metros de distancia de la subestación y en dirección a las líneas de transmisión.

4.4.2. Ubicación de la estación de monitoreo

El punto de monitoreo se encuentra ubicado en el segundo ramal AA. HH. D-4 Juan Velazco Alvarado del distrito de Majes, provincia de Caylloma, departamento y región de Arequipa.

TABLA 5: UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO CE-01

Equipo	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18		Distrito	Mes de muestreo	Descripción de la procedencia de la muestra
	Este	Norte			
CE-01	0 795 892	8 181 048	Majes	Diciembre 2019	Aproximadamente a 100 m de la salida de la subestación.

Fuente:
HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

IMAGEN 1: Ubicación de la estación de monitoreo CE-01.



Fuente: Google Earth. Digital Globe 2019.

4.5. Evaluación de gabinete

Se evaluaron los resultados de los parámetros medidos en el campo, permitiendo generar el presente informe del monitoreo realizado el día 17 de diciembre del 2019.

V. RESULTADOS

5.1. Flujo magnético, Intensidad de Campo Eléctrico e Intensidad de Campo Magnético

TABLA 6: RESULTADOS DE RADIACIONES NO IONIZANTES EN LA ESTACIÓN CE-01 COMPARADO CON EL ECA (D.S. N° 010-2005-PCM)

Parámetro	Resultados	Unidad	ECA (*)
	CE-01		
CAMPO ELÉCTRICO (E)	41,03	V/m	250/f
CAMPO MAGNÉTICO (H)	0,11	A/m	4/f
FLUJO MAGNÉTICO (Bx)	0,05	μT	-
FLUJO MAGNÉTICO (By)	0,09	μT	-
FLUJO MAGNÉTICO (Bz)	0,09	μT	-
FLUJO MAGNÉTICO RESULTANTE (Br)	0,14	μT	5/f

(*) Decreto Supremo N° 010-2005-PCM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.

f: 60 Hz=0,060 KHz

Fuente:

HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

FOTO 1: MEDICIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN LA PLANTA FOTOVOLTAICA MAJES SOLAR 20 TS



Fuente: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

VI. DISCUSIONES

El campo electromagnético es la combinación de campos de fuerza eléctricos y magnéticos invisibles. Tienen lugar tanto de forma natural como debido a la actividad humana.

Los **campos electromagnéticos naturales** son, por ejemplo, el campo magnético estático de la tierra al que estamos continuamente expuestos, los campos eléctricos causados por cargas eléctricas presentes en las nubes, la electricidad estática que se produce cuando dos objetos se frotan entre sí o los campos eléctricos y magnéticos súbitos resultantes de los rayos.

Los **campos electromagnéticos de origen humano** son, por ejemplo, generados por fuentes de frecuencia extremadamente baja (FEB), tales como las líneas eléctricas, el cableado y los electrodomésticos, así como por fuentes de frecuencia más elevada, tales como las ondas de radio y de televisión o, más recientemente, de teléfonos móviles y de sus antenas.

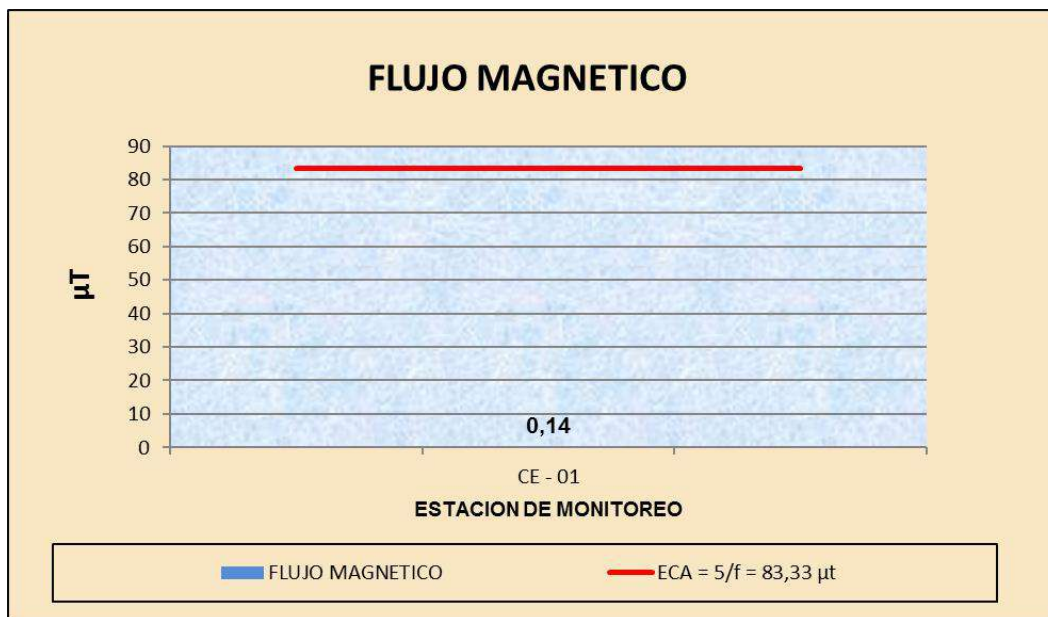
Como parte del programa de monitoreo de GTS MAJES S.A.C. se presentan en la siguiente tabla los resultados de los campos electromagnéticos comparado con los Estándares de Calidad Ambiental para radiaciones no ionizantes establecidos en el D.S. N° 010-2005-PCM.

TABLA 7: RESULTADOS DE RADIACIONES NO IONIZANTES EN LA ESTACIÓN CE-01 COMPARADO CON EL ECA (D.S. N° 010-2005-PCM)			
Parámetro	Resultados	Unidad	ECA (*)
	CE-01		
CAMPO ELÉCTRICO (E)	41,03	V/m	4 166,67
CAMPO MAGNÉTICO (H)	0,11	A/m	66,67
FLUJO MAGNÉTICO RESULTANTE (Br)	0,14	μT	83,33
Fuente: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.			

6.1. Flujo Magnético

La densidad de flujo magnético en la estación CE-01 fue de 0,14 μT , encontrándose esta medición dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

GRAFICA 1: VALOR DEL FLUJO MAGNÉTICO EN LA ESTACIÓN CE-01.

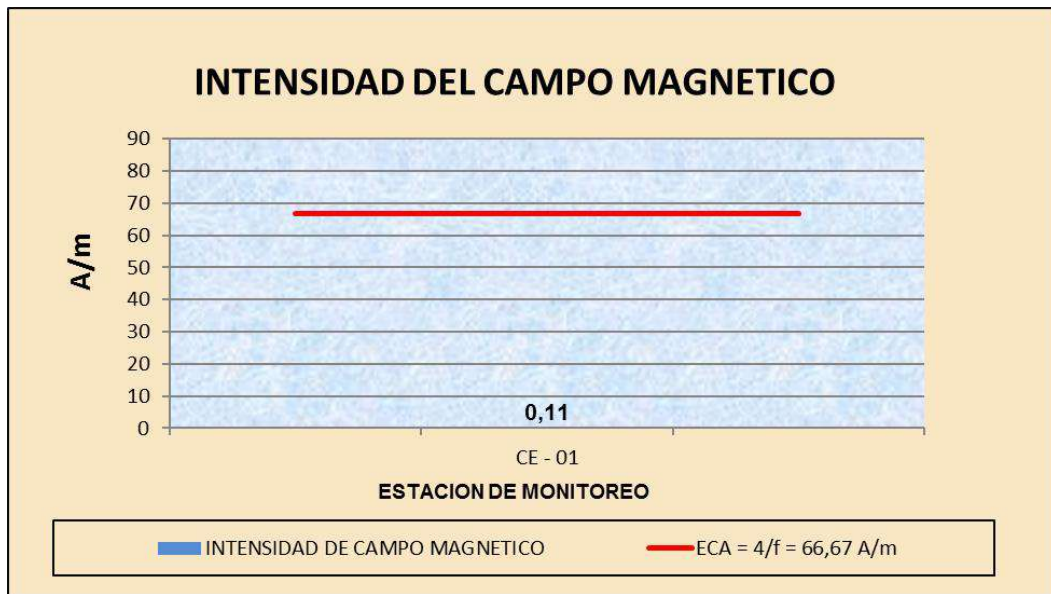


Elaborado por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

6.2. Campo Magnético

La intensidad del campo magnético en la estación CE-01 fue de 0,11 A/m, encontrándose esta medición dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

GRAFICA 2: VALOR DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO MAGNÉTICO EN LA ESTACIÓN CE-01.

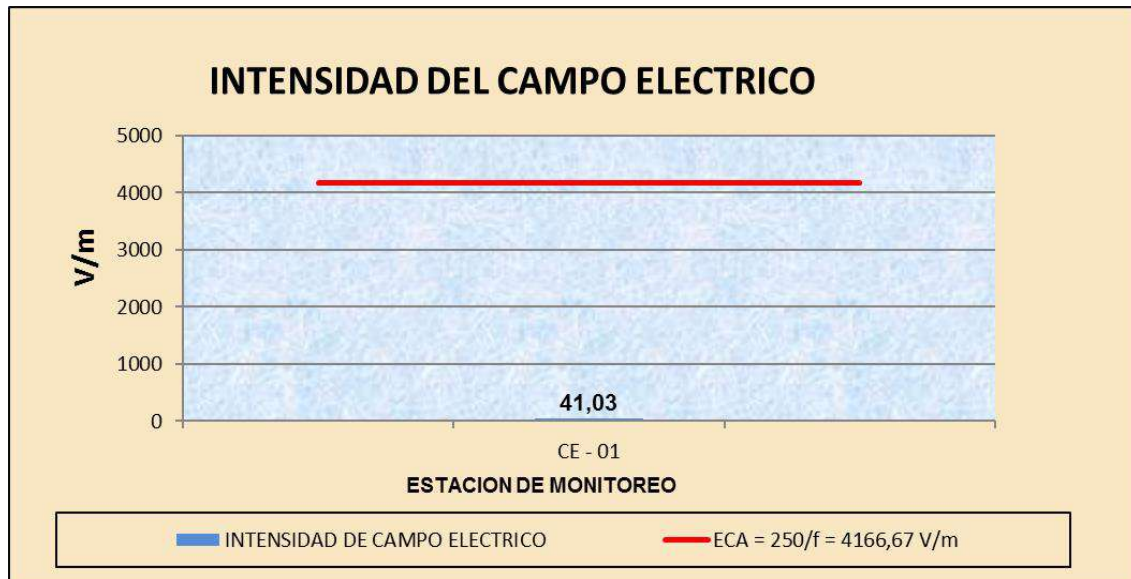


Elaborado por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

6.3. Campo Eléctrico

La intensidad del campo eléctrico en la estación CE-01 fue de 41,03 V/m, encontrándose esta medición dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

GRAFICA 3: VALOR DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO ELÉCTRICO EN LA ESTACIÓN CE-01.



Elaborado por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

VII. CONCLUSIONES

La empresa GTS MAJES S.A.C ubicada en el distrito de Majes, provincia de Caylloma, departamento y región de Arequipa, ha encargado a HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C., la evaluación de las Radiaciones No Ionizantes en la Planta Solar Fotovoltaica Majes Solar 20 TS, llegando a las siguientes conclusiones:

- La densidad de flujo magnético en la estación CE-01 se registró en 0,14 μT encontrándose dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.
- La intensidad del campo magnético en la estación CE-01 se registró en 0,11 A/m, encontrándose dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.
- La intensidad del campo eléctrico en la estación CE-01 se registró en 41,03 V/m, encontrándose dentro de lo establecido en el ECA para radiaciones no ionizantes establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM.

Considerando que la frecuencia nacional es 60 Hz, todos los resultados se encuentran por debajo de los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM.

VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con el programa de monitoreo de Campo Electromagnético a fin de vigilar su calidad y tomar medidas de contingencia en cuanto se detecten impactos ambientales significativos.

ANEXOS

ANEXO 1: Certificados ante INACAL.

ANEXO 2: Ficha de ubicación de la estación de monitoreo.

ANEXO 3: Certificados de calibración / verificación de equipos.

ANEXO 4: Mapa de ubicación de la estación de monitoreo CE-01.

ANEXO 1:
Certificados ante INACAL.

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Organismo de Inspección Tipo "C"

En su sede ubicada en: Calle Berna N°100 Mz. F Lote 13 Urbanización Los Portales de Javier Prado 1ra Etapa, distrito de Ate, Provincia de Lima y departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17020:2012 Evaluación de la conformidad. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección.

Facultándolo a emitir Informes y Certificados de Inspección con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgado que se detalla en el DA-acr-06P-12F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 01 de mayo de 2019

Fecha de Vencimiento: 30 de abril de 2023


ESTELA CONTRERAS JUSTO
Directora, Dirección de Acreditación – INACAL



Cedula N°: 0246-2019-INACAL/DA
Adenda al Contrato de Acreditación N°009-2016/INACAL-DA
Registro N°: 01- 042

Fecha de emisión: 25 de abril de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

ANEXO 2:

Ficha de Ubicación de la Estación de monitoreo.

FICHA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO CE-01

Nombre de la Empresa : GTS MAJES S.A.C.
Nombre de Proyecto/ Unidad/ Lote : Informe de Monitoreo de Campos
Electromagnéticos durante la operación de
la Planta Solar Fotovoltaica Majes Solar 20
TS.

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN

Código/Nombre de la Estación : CE-01
Tipo de Muestra : Radiación No Ionizante
Clase : Campo Electromagnético
Zona de muestreo : -
Tipo Procedencia / Ubicación : Zona Industrial
Normativa : D.S. N° 010-2005-PCM
Categoría y Clasificación : -
Descripción de Ubicación : A 100 m de la estación fotovoltaica

UBICACIÓN

Distrito : Majes
Provincia : Caylloma
Departamento : Arequipa

Coordenadas U.T.M.

Norte : 8 181 048
Este : 0 795 892
Altitud : 1 487 m.s.n.m.
Datum : WGS 84

Foto N° 01: Estación de monitoreo CE-01



Hecho por: HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C.

Fecha: 17/12/2019

ANEXO 3:

Certificados de calibración / verificación de equipos.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LE - 001 - 2019

Departamento de Metrología

Página 1 de 2

Solicitante : HIDROSAT Y MEDIO AMBIENTE S.A.C
 Dirección : Calle Berna 100, Urb. Los portales de Javier Prado 1ra Etapa - Ate - Lima
 Instrumento de Medición : MEDIDOR DE CAMPO ELECTROMAGNETICO
 Marca : EXTECH
 Modelo : 480826
 Serie : H.165045
 Procedencia : NO INDICA
 Identificación : 121701 (*)

Método de Calibración

Método indirecto, por inducción de campo magnético y por inyección de corriente del patrón con trazabilidad nacional e internacional certificadas.

Fecha de Calibración : 2019/01/07
 Lugar de Calibración : Laboratorios de Calibración de I.N.G. CAPEO S.A.C

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,6 °C
Humedad Relativa	68 %

Patrones de Referencia

Patron Utilizado	Certificado de Calibración/informe	Trazabilidad
MULTIMETRO PATRÓN	LE-064-2018	DM- INACAL

Resultados

Los resultados se muestran en la página 2 de 2 del presente documento

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Observaciones y notas

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".
 El resultado es el promedio de 5 mediciones realizadas.

(*) Grabado en una etiqueta adherida al equipo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a la ejecución de una nueva calibración a intervalos apropiados, la cual esta en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

I.N.G. CAPEO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del documento.

El presente documento sin firma y sello carecen de validez.


 JIMMY
 PEÑA CASO
 INGENIERO FÍSICO
 Reg. CIP N° 140028
I.N.G CAPEO S.A.C

El presente Documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, excepto con autorización previa por escrito de I.N.G. CAPEO S.A.C.

Resultados de la medición

Intensidad de corriente aplicada por el PATRON (A)	Factor de transformación	Valor teorico por calculo (μ T)	Valor lecturado por el equipo (μ T)	corrección (μ T)	Incertidumbre (μ T)
2	50	37,68	36,38	1,3	0,21
5	50	94,89	91,68	3,2	0,55
10	50	189,92	181,62	8,3	0,52

Valor de frecuencia de prueba 60 Hz



JIMMY
PEÑA CASO
INGENIERO FÍSICO
CIP N° 140028

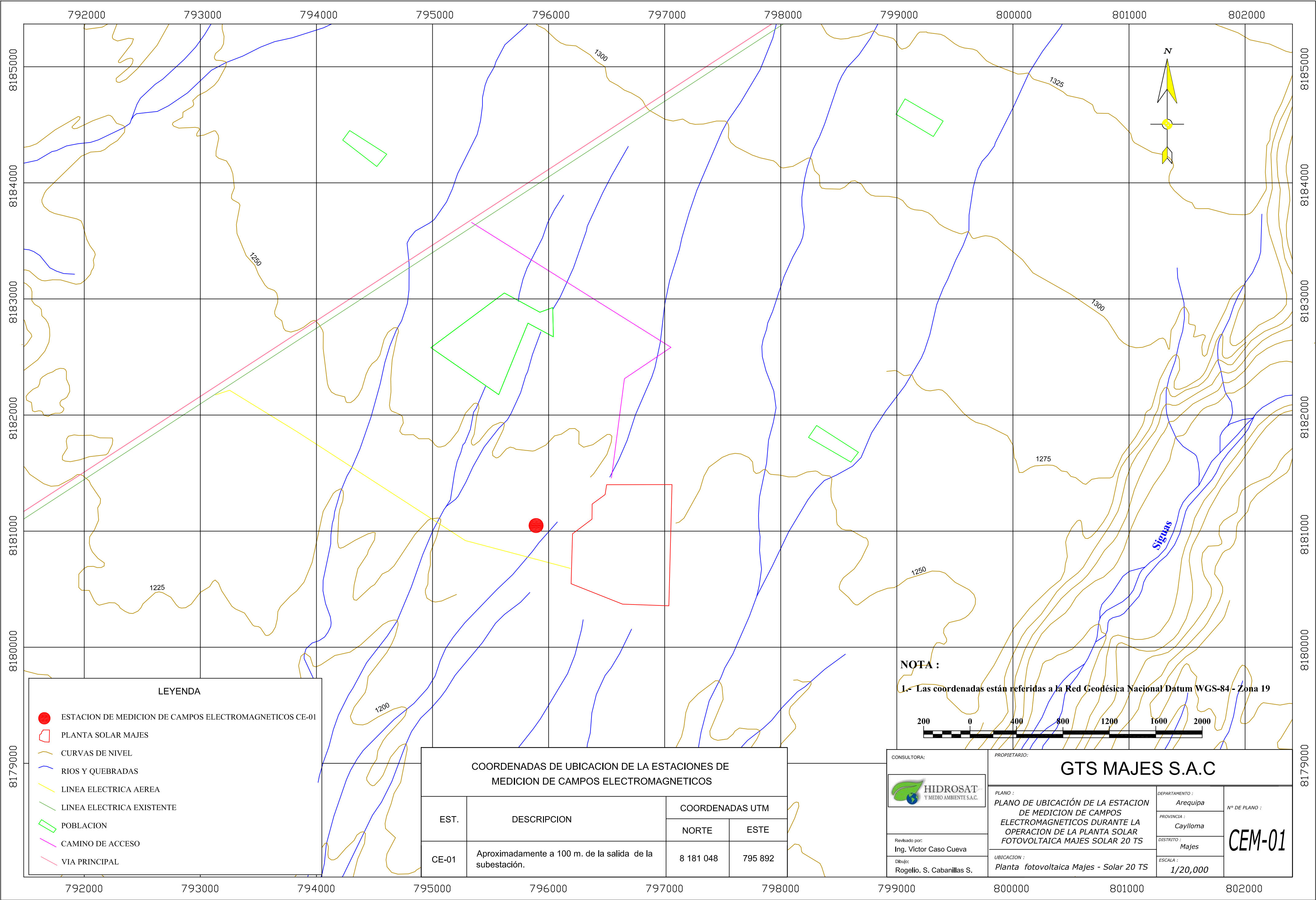
Fin del documento

Fecha de emisión : 2019-01-07

El presente Documento es válido sólo en su papel original, a condición que se muestre en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, excepto con autorización previa por escrito de I.N.G. CAPEO S.A.C.

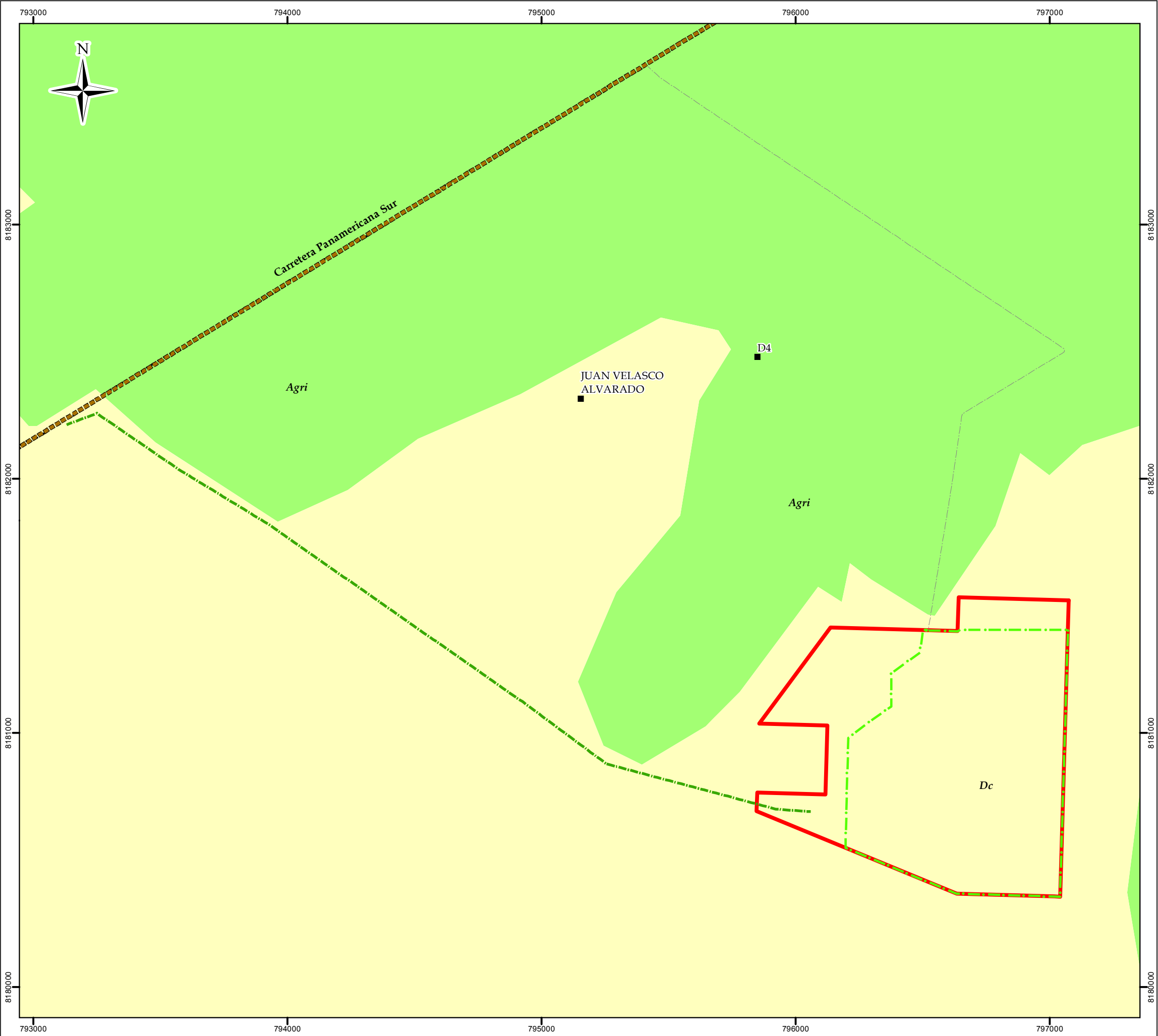
ANEXO 4:

Mapa de ubicación de la estación de monitoreo CE-01.



Anexo 3.14

Mapa de Cobertura Vegetal



CONVENCIONES GENERALES

- Centro Poblado
- Camino de Acceso (Existente)
- Línea Eléctrica Aérea
- Vías
- Cerco Perimétrico
- Predio Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

Cobertura Vegetal

- Agricultura costera y andina (Agri)
- Desierto costero (Dc)

FUENTES DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA:
IGN, MTC, MINAM y GTS Majes SAC

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

GTS Majes SAC

NOMBRE DEL PROYECTO:
Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:
Mapa de Cobertura Vegetal

ESCALA GRÁFICA
0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 1 Km.

ESCALA:
1:15,000

FECHA:
Febrero, 2020

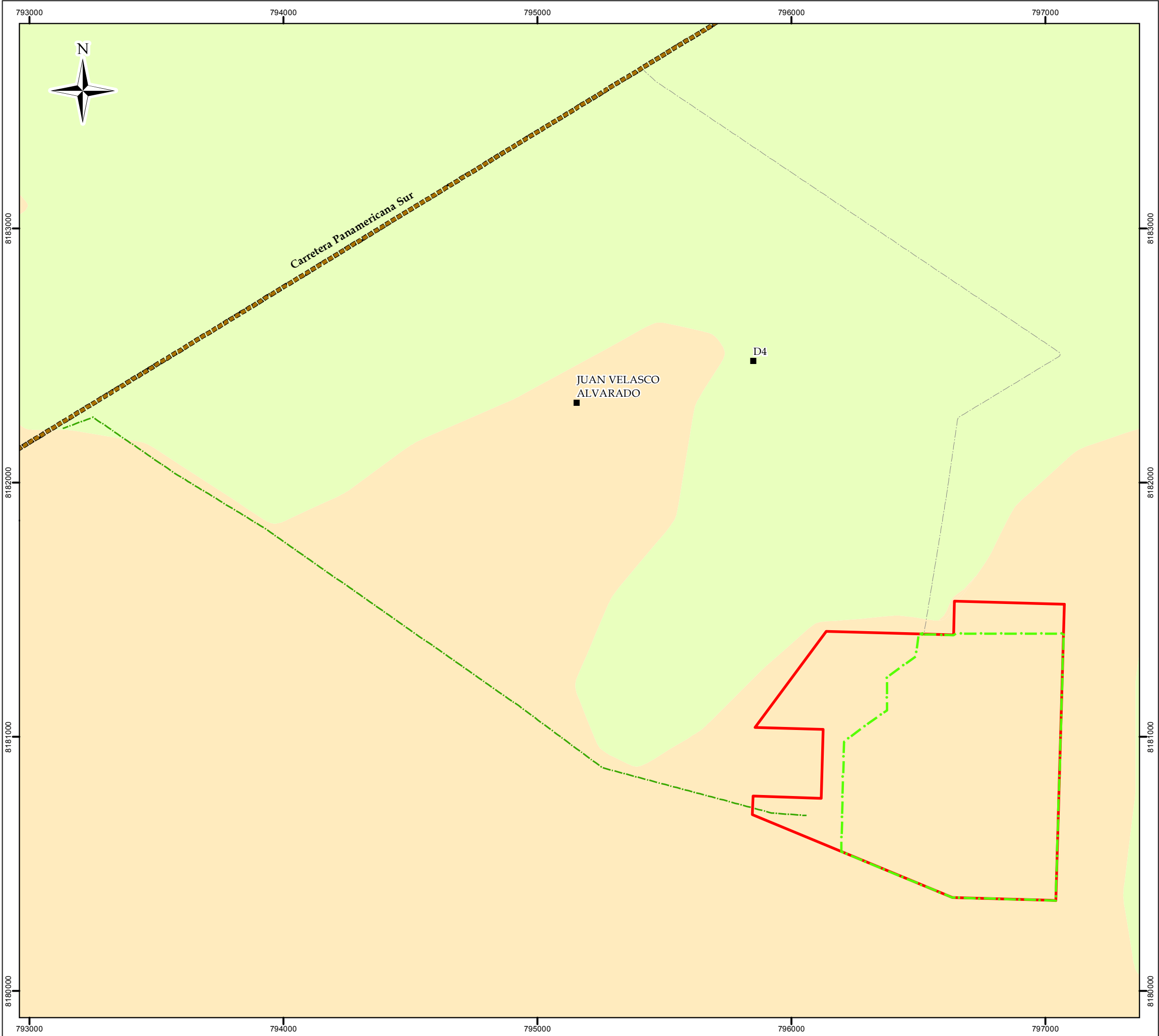
ANEXO:

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

DATUM: WGS 84	PROYECCIÓN: Universal Transversal Mercator (UTM)	ZONA UTM: 18 L
-------------------------	--	--------------------------

Anexo 3.15

Mapa de Ecosistemas



CONVENCIONES GENERALES

- Centro Poblado
- ~ Camino de Acceso (Existente)
- Línea Eléctrica Aérea
- Vías
- Cerco Perimétrico
- Predio Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

Ecosistemas

- Desierto Costero
- Zona Agrícola

FUENTES DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA:
IGN, MTC, MINAM y GTS Majes SAC

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

GTS Majes SAC

NOMBRE DEL PROYECTO:
Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:
Mapa de Ecosistemas

ESCALA GRÁFICA
0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 1 Km.

ESCALA:
1:15,000

FECHA:
Febrero, 2020

ANEXO:

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

DATUM: WGS 84	PROYECCIÓN: Universal Transversal Mercator (UTM)	ZONA UTM: 18 L
------------------	---	-------------------

ANEXO 5

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Anexo 5.1

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y Sociales

Etapa	Actividades del Proyecto	Acción Impactante	Aspecto Ambiental	Componentes Ambientales y Sociales / Factores Ambientales							
				Medio Físico			Medio Biótico	Medio Social			
				Aire			Suelos	Paisaje	Social		
				Calidad del Aire	Radiaciones No Ionizantes	Nivel de Ruido	Calidad de Suelo	Calidad Escénica	Economía local	Percepción	
Construcción	Movilización de paneles nuevos / antiguos	Uso de vehículos (camiones, montacargas)	Emisiones gaseosas	A1							
			Emisiones de material particulado	A2						E1	
			Generación de ruido			A4					
			Calidad del suelo				B1				
			Calidad escénica					C1			
	Almacenamiento temporal de paneles fotovoltaicos nuevos y antiguos	Habilitación de área de almacenamiento temporal de paneles	Calidad del suelo				B1				
			Almacenamiento permanente de paneles fotovoltaicos como stock al interior de la planta	Habilitación de área de almacenamiento de stock de paneles	Calidad del suelo				B1		
	Reemplazo de paneles existentes	Retiro de paneles existentes	Generación de residuos					B1			
		Colocación de nuevos paneles	Generación de residuos				B1				
		Uso de equipos manuales	Generación de ruido				A4				
	Adecuación de estructuras	Uso de equipos manuales	Generación de ruido				A4				
			Emisiones gaseosas	A1							
	Instalaciones auxiliares temporales	Uso de vehículos (camiones)	Emisiones de material particulado	A2						E1	
			Generación de ruido				A4				
			Calidad del suelo					B1			
			Calidad escénica						C1		
			Uso de equipos y herramientas manuales	Generación de ruido				A4			
		Funcionamiento de oficinas, comedores, vestidores	Generación de residuos					B1			
			Uso de áreas de parqueo de vehículos	Calidad del suelo					B1		
			Uso de generador eléctrico	Emisiones gaseosas	A1						
			Generación de ruido					A4			
			Contratación de mano de obra	Contratación de mano de obra	Generación de empleo						D1
Operación y Mantenimiento	Operación de subestación eléctrica y línea de transmisión	Generación y transmisión de energía	Radiaciones no ionizantes		A3						
		Uso de generador eléctrico de 75 KW	Emisiones gaseosas	A1							
		Generación de ruido				A4					
		Uso de Sustancias peligrosas (combustible)	Calidad de suelo				B1				
	Limpieza de los paneles	Uso de generador eléctrico de 0.6 KW	Emisiones gaseosas	A1							
			Generación de ruido				A4				
			Calidad de suelo					B1			
	Repintado de los sistemas de soporte	Uso de Sustancias peligrosas (pinturas)	Calidad de suelo					B1			
			Emisiones gaseosas	A1							
	Reemplazo de Paneles Fotovoltaicos	Uso de vehículos (camiones, montacargas)	Emisiones de material particulado	A2						E1	
			Generación de ruido				A4				
			Calidad del suelo					B1			
			Calidad escénica						C1		
			Habilitación de área de almacenamiento temporal de paneles	Calidad del suelo					B1		
		Retiro de paneles existentes	Generación de residuos					B1			
Colocación de nuevos paneles		Generación de residuos					B1				
Uso de equipos manuales		Generación de ruido				A4					
Contratación de mano de obra	Generación de empleo							D1	D2		

Código	Impactos Ambientales y Sociales
A1	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión
A2	Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado
A3	Alteración de la calidad de aire por las radiaciones no ionizantes
A4	Alteración de los niveles sonoros
B1	Alteración de la calidad del suelo
C1	Alteración de la calidad Escénica del lugar
D1	Mejora de los Ingresos de la población local contratada
D2	Diversificación y dinamización temporal de la económica local
E1	Posible malestar de la población aledaña al acceso

Anexo 5.2

Matriz de Valoración de Impactos Ambientales y Sociales

Anexo 5.2 - Matriz de Valoración de Impactos en el Medio Físico, Biológico y Social
Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes Solar 20T

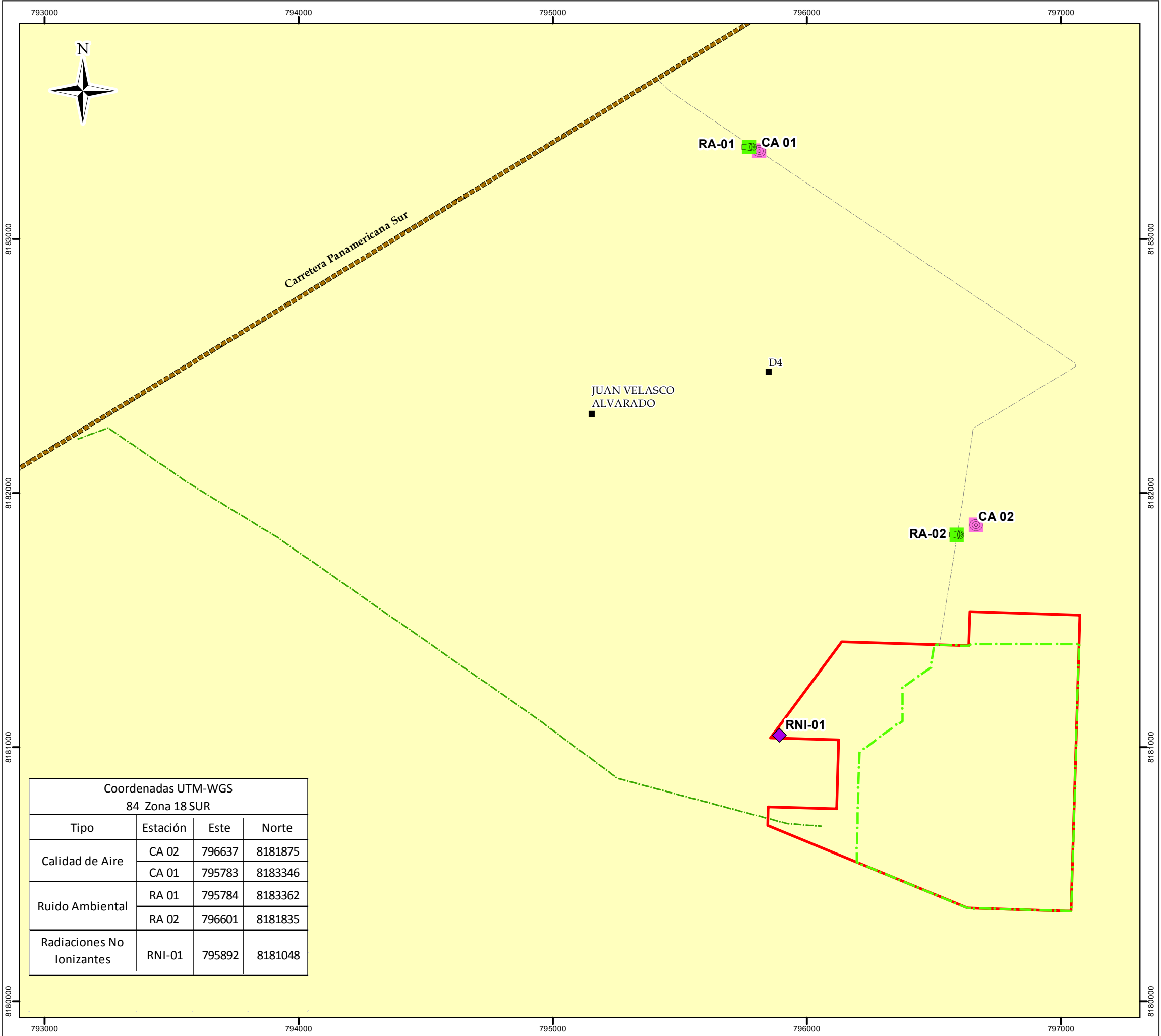
Factor	Impacto	Etapas	Acciones Impactantes	(+/-)	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	I	Clasificación
Aire	A1 - Alteración de la Calidad de Aire por emisiones gaseosas	Construcción	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
			Uso de generador eléctrico	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
		Operación y mantenimiento	Uso de generador eléctrico de 75 KW y 0.6 KW	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
			Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
	A-2 Alteración de la Calidad de Aire por emisiones de material particulado	Construcción	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
		Operación y mantenimiento	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
	A3 - Alteración de la Calidad de Aire por radiaciones no ionizantes	Operación y mantenimiento	Generación y transmisión de energía	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Compatible
	A4 - Alteración de los niveles sonoros	Construcción	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
			Uso de Equipos y herramientas manuales	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
			Uso de generador eléctrico	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
		Operación y Mantenimiento	Uso de generador eléctrico de 75 KW y 0.6 KW	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
			Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
			Uso de Equipos y herramientas manuales	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
Suelos	B1 Alteración de la Calidad de Suelo	Construcción	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	2	1	1	4	1	1	-22	Compatible
			Habilitación de área de almacenamiento temporal	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20	Compatible
			Habilitación de área de almacenamiento de stock de paneles	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20	Compatible
			Retiro de paneles existentes	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
			Colocación de nuevos paneles	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
			Funcionamiento de oficinas, comedores, vestidores	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
			Uso de áreas de parqueo de vehículos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
		Operación y Mantenimiento	Uso de Sustancias peligrosas (combustible, Pinturas)	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20	Compatible
			Uso de generador eléctrico de 0.6 KW	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20	Compatible
			Uso de vehículos (camiones, montacargas)	-1	1	2	4	1	2	1	1	4	1	1	-22	Compatible
			Habilitación de área de almacenamiento temporal de paneles	-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20	Compatible
			Retiro de paneles existentes	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
			Colocación de nuevos paneles	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible
Paisaje	C1 Alteración de la calidad escénica	Construcción	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
		Operación y mantenimiento	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
Economía	D1 - Mejora de los Ingresos de la Población Local Contratada	Construcción	Contratación de mano de obra	1	2	1	3	1	1	1	4	4	1	1	24	Compatible
		Operación y mantenimiento	Contratación de mano de obra	1	1	1	3	1	2	1	4	4	1	1	22	Compatible
	D2 - Diversificación y dinamización temporal de la económica local	Construcción	Contratación de mano de obra	1	2	1	3	1	1	1	4	1	1	1	21	Compatible
		Operación y mantenimiento	Contratación de mano de obra	1	1	1	3	1	2	1	4	1	1	1	19	Compatible
Social	E1 - Malestar de la Población Local	Construcción	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	1	3	1	1	2	4	4	1	1	-22	Compatible
		Operación y mantenimiento	Uso de vehículos (camiones y montacargas)	-1	1	1	3	1	1	2	4	4	1	1	-22	Compatible

ANEXO 6

ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

Anexo 6.1

Mapa de Ubicación de Estación de Monitoreo de Calidad Ambiental



Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 SUR			
Tipo	Estación	Este	Norte
Calidad de Aire	CA 02	796637	8181875
	CA 01	795783	8183346
Ruido Ambiental	RA 01	795784	8183362
	RA 02	796601	8181835
Radiaciones No Ionizantes	RNI-01	795892	8181048

LOCALIZACIÓN NACIONAL

LOCALIZACIÓN REGIONAL

Ubicación del Proyecto

Políticamente se encuentra ubicado en el distrito de Majes, Provincia de Caylloma y Región Arequipa.

CONVENCIONES GENERALES

■ Centro Poblado

~ Camino de Acceso (Existente)

~ Línea Eléctrica Aérea

~ Vías

~ Cerco Perimétrico

~ Planta Solar Majes

Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental

● Calidad de Aire

● Ruido Ambiental

● Radiaciones No Ionizantes

FUENTES DE INFORMACIÓN

CARTOGRAFÍA BÁSICA:

IGN, MTC, MINAM y GTS Majes SAC

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:

SUELO: MINAM
1/2 000 000

GTS Majes SAC

NOMBRE DEL PROYECTO:

Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Majes 20T

NOMBRE DEL MAPA:

Mapa de Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad Ambiental

ESCALA GRÁFICA

0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 1 Km.

ESCALA:

1:15,000

FECHA:

Febrero, 2020

ANEXO:

SISTEMA DE REFERENCIA ESPACIAL

DATUM:

WGS 84

PROYECCIÓN:

Universal Transversal Mercator (UTM)

ZONA UTM:

18 L