



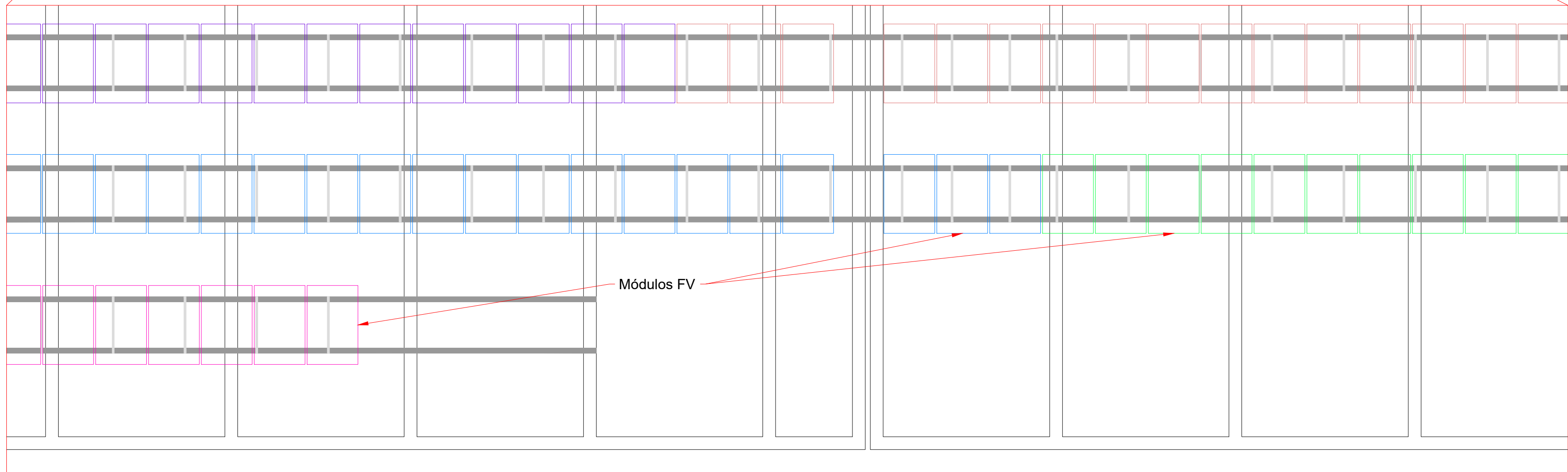
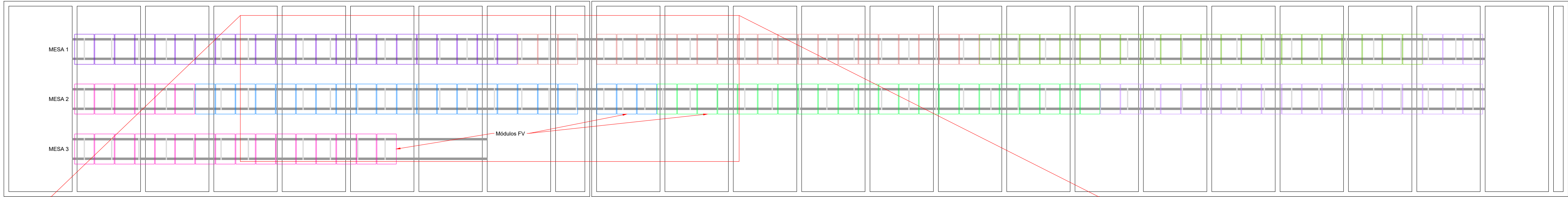
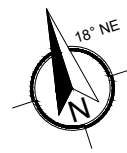
**Ministerio de  
Energía**



PROGRAMA  
TECHOS SOLARES PUBLICOS

<div><div></div><div></div></div>		<div><div></div></div>
---	--	------------------------





SIMBOLOGIA	
	Rosa de los vientos
	Módulo fotovoltaico
	Junction box del módulo fotovoltaico
	Módulo fotovoltaico

**String 1**  
22 módulos FV en serie  
 $P_{máx} = 5,72 \text{ [kWp]}$ ,  $V_{mp} = 679,8 \text{ [V]}$ ,  $I_{mp} = 8,42 \text{ [A]}$   
Conexión entre módulos mediante conectores MC4 propios  
Continuidad del string hacia inversor con cable ZZ-F de 6 [mm²]

**String 2**  
22 módulos FV en serie  
 $P_{máx} = 5,72 \text{ [kWp]}$ ,  $V_{mp} = 679,8 \text{ [V]}$ ,  $I_{mp} = 8,42 \text{ [A]}$   
Conexión entre módulos mediante conectores MC4 propios  
Continuidad del string hacia inversor con cable ZZ-F de 6 [mm²]

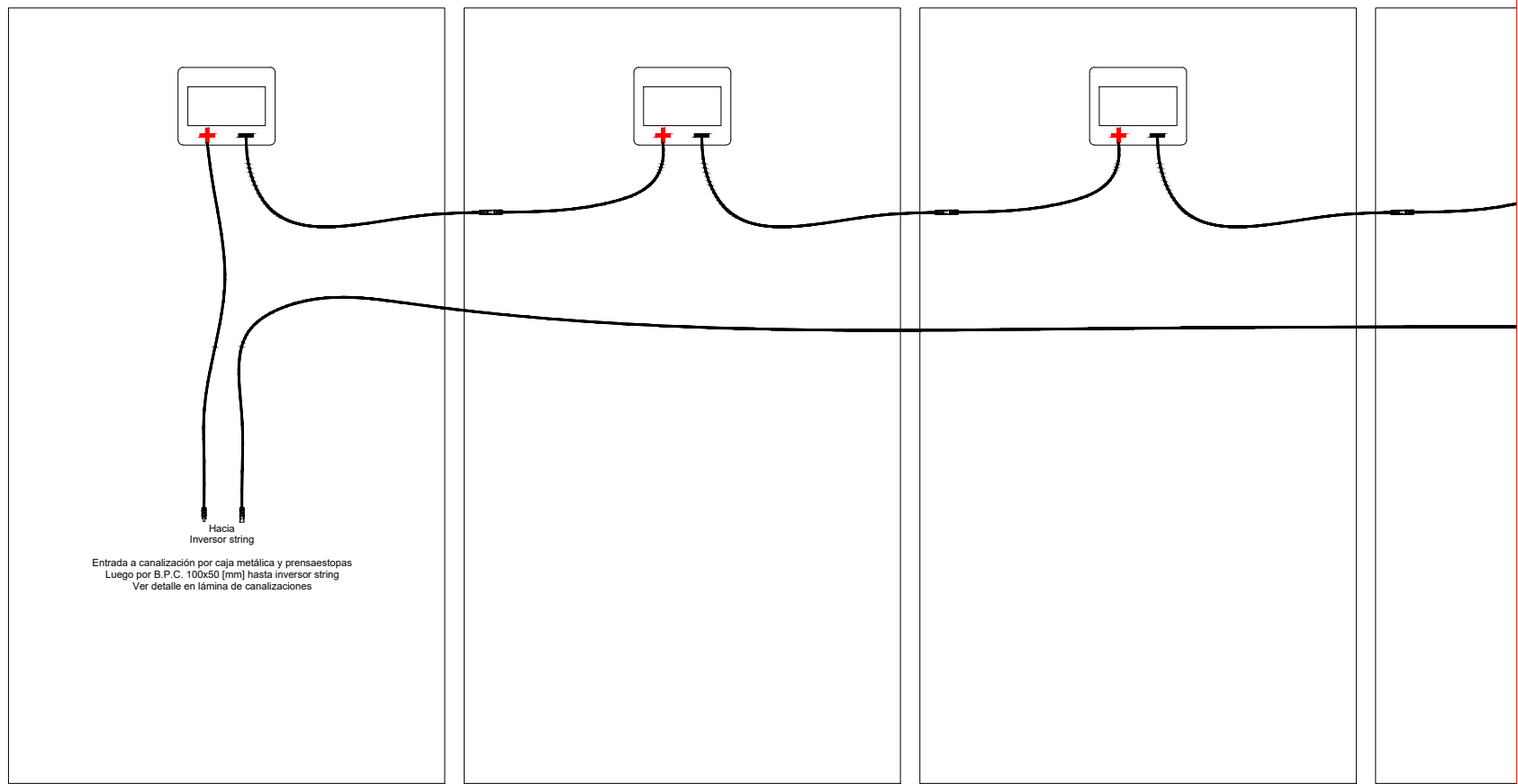
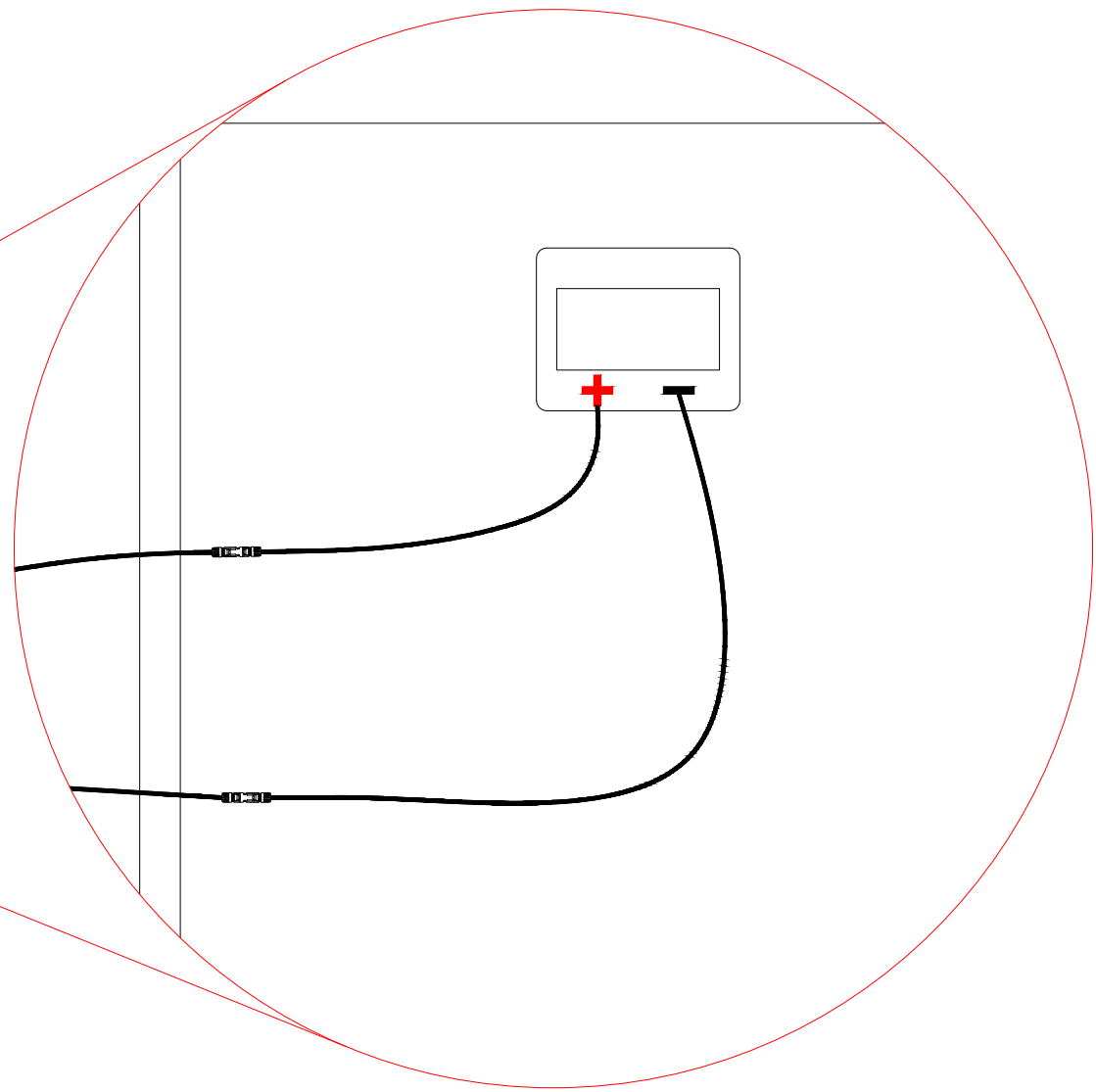
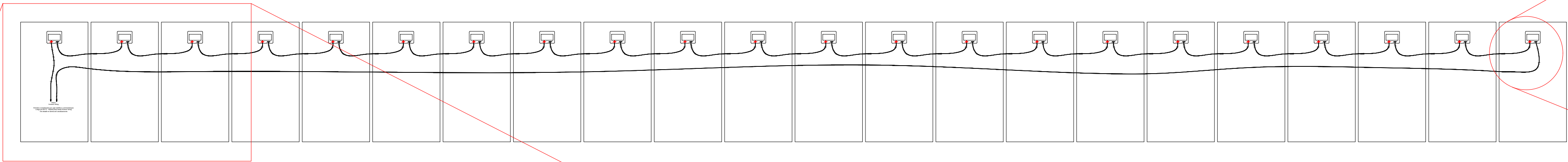
**String 3**  
22 módulos FV en serie  
 $P_{máx} = 5,72 \text{ [kWp]}$ ,  $V_{mp} = 679,8 \text{ [V]}$ ,  $I_{mp} = 8,42 \text{ [A]}$   
Conexión entre módulos mediante conectores MC4 propios  
Continuidad del string hacia inversor con cable ZZ-F de 6 [mm²]

**String 4**  
22 módulos FV en serie  
 $P_{máx} = 5,72 \text{ [kWp]}$ ,  $V_{mp} = 679,8 \text{ [V]}$ ,  $I_{mp} = 8,42 \text{ [A]}$   
Conexión entre módulos mediante conectores MC4 propios  
Continuidad del string hacia inversor con cable ZZ-F de 6 [mm²]

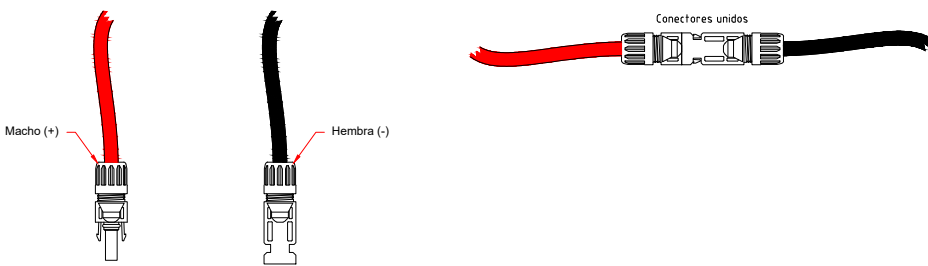
**String 5**  
22 módulos FV en serie  
 $P_{máx} = 5,72 \text{ [kWp]}$ ,  $V_{mp} = 679,8 \text{ [V]}$ ,  $I_{mp} = 8,42 \text{ [A]}$   
Conexión entre módulos mediante conectores MC4 propios  
Continuidad del string hacia inversor con cable ZZ-F de 6 [mm²]

**String 6**  
22 módulos FV en serie  
 $P_{máx} = 5,72 \text{ [kWp]}$ ,  $V_{mp} = 679,8 \text{ [V]}$ ,  $I_{mp} = 8,42 \text{ [A]}$   
Conexión entre módulos mediante conectores MC4 propios  
Continuidad del string hacia inversor con cable ZZ-F de 6 [mm²]

**String 7**  
22 módulos FV en serie  
 $P_{máx} = 5,72 \text{ [kWp]}$ ,  $V_{mp} = 679,8 \text{ [V]}$ ,  $I_{mp} = 8,42 \text{ [A]}$   
Conexión entre módulos mediante conectores MC4 propios  
Continuidad del string hacia inversor con cable ZZ-F de 6 [mm²]



DETALLE  
Conectores tipo MC4



RESUMEN DE LÁMINAS	
1	Emplazamiento general
2	Emplazamiento y organización de strings. Conexión de módulos
3	Diagrama unifilar general, unifilar CC + unifilar CA
4	Cuadro generación CC y CA, cuadro caídas de tensión CC y CA, resumen de láminas
5	Detalle canalización
6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV
7	Detalle acceso tipo gatera
8	Detalle tableros

PROGRAMA TECHOS SOLARES PUBLICOS	
Proyecto Eléctrico - Generador Solar FV Liceo Politécnico de Arica	
Emplazamiento y organización de strings. Conexión de módulos	
COMUNA: Arica, reg. de Arica y Puna de Atacama	DE 08
CALLE: 18 de Septiembre #2221	FECHA 05-07-2018
ESCALA N/A	PROYECTISTA: Cristian A. Belmar Cubillos Cel. +56 9 85883984   e-mail: cbelmar.sec@gmail.com
PROPIETARIO	INSTALADOR
Nombre: Ilustre Municipalidad de Arica RUT: 69.010.100-9 R. Legal: Gerardo Alfredo Espindola Rojas RUT R. L.: 13.452.061-2	Cristian A. Belmar Cubillos Ingeniero en Electricidad y Electrónica Licencia S.E.C. clase A N° 16.225.642-4 Cel. +56 9 85883984   e-mail: cbelmar.sec@gmail.com

Diagrama unilineal CA

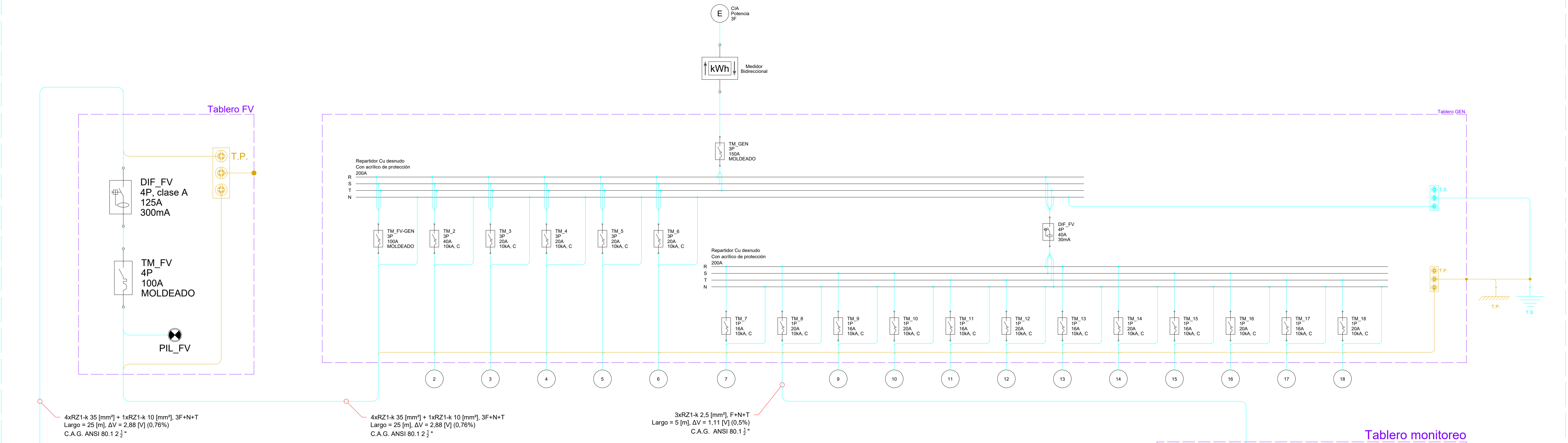
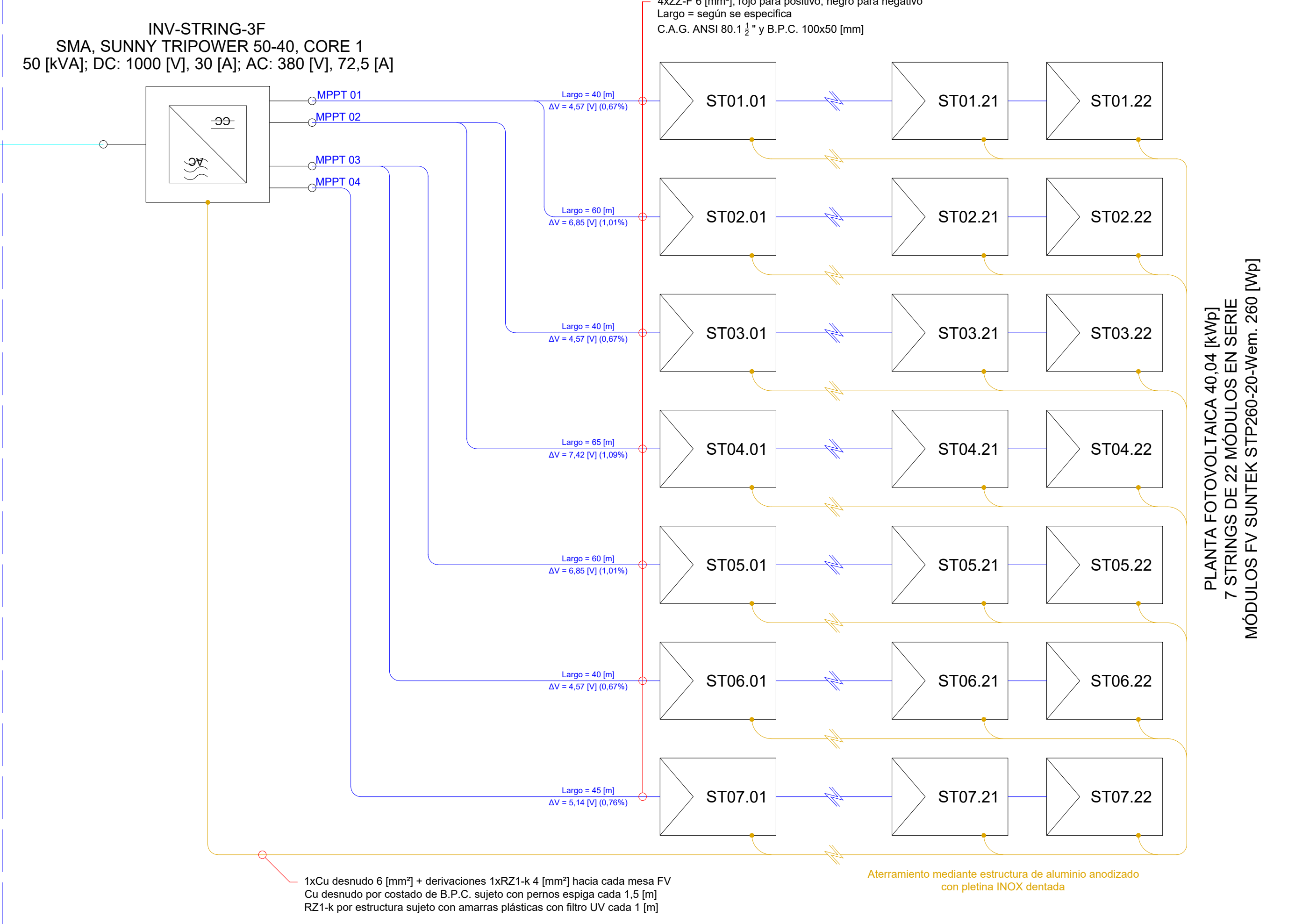


Diagrama unilineal CC



SIMBOLOGÍA	
	Módulo fotovoltaico
	Módulo FV XX del string XX
	Empalme CIA distribuidora
	Medidor de energía bidireccional
	Inversor string
	Disyuntor diferencial
	Disyuntor termomagnético
	Luz piloto
	Repartidor tetrapolar
	Indicador de circuito
	Repartidor regleta con tornillos
	Tierra de protección
	Tierra de servicio

NOTA:  
1. Los materiales que requieren certificación para su uso, cumplen con este requisito.



RESUMEN DE LÁMINAS	
1	Emplazamiento general
2	Emplazamiento y organización de strings. Conexión de módulos
3	Diagrama unilineal general, unilineal CC + unilineal CA
4	Cuadro generación CC y CA, cuadro caídas de tensión CC y CA, resumen de láminas
5	Detalle canalización
6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV
7	Detalle acceso tipo gatera
8	Detalle tableros

Proyecto Eléctrico - Generador Solar FV  
Liceo Politécnico de Arica

Diagrama unilineal general, unilineal CC + unilineal CA

COMUNA: Arica, reg. de Arica y Parícuta  
CALLE: 18 de Septiembre #2221

PROPIETARIO

Nombre: Ilustre Municipalidad de Arica  
RUT: 69.010.100-9  
R. Legal: Gerardo Alfredo Espindola Rojas  
RUT R. L.: 13.452.061-2

PROGRAMA  
TECHOS SOLARES PUBLICOS

Instalador: Cristian A. Belmar Cubillos  
Ingeniero en Electricidad y Electrónica  
Licencia S.E.C. clase A N° 16.225.642-4  
Cel. +56 9 85883984 | e-mail: cbelmar.sec@gmail.com



CUADRO DE GENERACION EN CORRIENTE CONTINUA DE UNIDAD DE GENERACION FOTOVOLTAICA																						
U.G. N°	STRING N°	MODULOS O PANELES							STRING O CADENA					CANALIZACION CC DE STRING							UBICACIÓN	
		TIPO MOD.	POTENCIA NOMINAL (W)	VOLTAJE NOMINAL (V)	CORRIENTE NOMINAL (A)	VOLTAJE CTO. ABIERTO (V)	CTE. CORTO CIRCUITO (A)	CTE. MAX. INVERSA (A)	CANTIDAD MODULOS	VIE. MAX STRING (V)	CTE. MAX. STRING (A)	POTENCIA MAXIMA (W)	INT. TM. O FUSIBLE	DIODO BLOQUEIO TEN. INV.	PORTA CONDUCTOR			CONDUCTOR				
															TIPO	LxA (mm)	TIPO	φ (mm²)	CTE. MAX. (A)	LARGO (m)		ΔV (V)
1	1	POLI	260	30,9	8,42	37,7	8,89	20	22	829,4	8,89	5720	N/A	1V	B.P.C.	100x50	SOLAR	6	55	50	2,05	SOBRE ESTRUCTURA INCLINADA EN CUBIERTA
	2	POLI	260	30,9	8,42	37,7	8,89	20	22	829,4	8,89	5720	N/A	1V	B.P.C.	100x51	SOLAR	6	55	70	2,87	SOBRE ESTRUCTURA INCLINADA EN CUBIERTA
	3	POLI	260	30,9	8,42	37,7	8,89	20	22	829,4	8,89	5720	N/A	1V	B.P.C.	100x52	SOLAR	6	55	50	2,05	SOBRE ESTRUCTURA INCLINADA EN CUBIERTA
	4	POLI	260	30,9	8,42	37,7	8,89	20	22	829,4	8,89	5720	N/A	1V	B.P.C.	100x53	SOLAR	6	55	75	3,08	SOBRE ESTRUCTURA INCLINADA EN CUBIERTA
	5	POLI	260	30,9	8,42	37,7	8,89	20	22	829,4	8,89	5720	N/A	1V	B.P.C.	100x54	SOLAR	6	55	70	2,87	SOBRE ESTRUCTURA INCLINADA EN CUBIERTA
	6	POLI	260	30,9	8,42	37,7	8,89	20	22	829,4	8,89	5720	N/A	1V	B.P.C.	100x55	SOLAR	6	55	50	2,05	SOBRE ESTRUCTURA INCLINADA EN CUBIERTA
	7	POLI	260	30,9	8,42	37,7	8,89	20	22	829,4	8,89	5720	N/A	1V	B.P.C.	100x56	SOLAR	6	55	55	2,26	SOBRE ESTRUCTURA INCLINADA EN CUBIERTA

CUADRO DE GENERACION EN CORRIENTE ALTERNA DE UNIDAD DE GENERACION FOTOVOLTAICA																			
U.G. N°	STRING N°	UNIDAD DE GENERACION			INVERSOR					PROTECCIONES CA		CANALIZACION CA						UBICACIÓN	
		POT. MAX. O PEACK (W)	CTE. MAX. STRING (A)	VOLT. MAX STRING (V)	RANGO ENTRADA CC		POTENCIA NOMINAL (W)	VOLTAJE NOMINAL (V)	TIPO (STRING CENTRAL O MICRO)	MODELO Y MARCA	INTERRUP. TM	INTERRUP. DIF	DUCTO		CONDUCTOR				
					VOLT. (V)	CTE. (A)							TIPO	φ (pul)	TIPO	φ (mm²)	LARGO (m)		ΔV (V)
1	1	5720	8,89	829,4	150 - 1000	0 - 30	50000	380	STRING	SMA SUNNY TRIPOWER 50-40 CORE 1	4x100A	4x125A, 300mA clase A	C.A.G.	2.1/2	RV-k	35	20	1,34	NICH0 INVERSOR
	2	5720	8,89	829,4															
	3	5720	8,89	829,4															
	4	5720	8,89	829,4															
	5	5720	8,89	829,4															
	6	5720	8,89	829,4															
	7	5720	8,89	829,4															

CUADRO DE CAIDAS DE TENSION DE ALIMENTADOR UG EN CC								
TRAMO ALIMENTADOR	PROTECCION UG	TENSION UG EN CC (V)	CONDUCTOR			TIPO CANALIZACION	CAIDA DE TENSION	
			TIPO	φ (mm²)	LONGITUD (m)		V	%
STRING 1.1 a INV_01	N/A	829,4	ZZ-F	6	50	B.P.C.	2,05	0,25
STRING 1.2 a INV_01	N/A	829,4	ZZ-F	6	70	B.P.C.	2,87	0,35
STRING 1.3 a INV_01	N/A	829,4	ZZ-F	6	50	B.P.C.	2,05	0,25
STRING 1.4 a INV_01	N/A	829,4	ZZ-F	6	75	B.P.C.	3,08	0,37
STRING 1.5 a INV_01	N/A	829,4	ZZ-F	6	70	B.P.C.	2,87	0,35
STRING 1.6 a INV_01	N/A	829,4	ZZ-F	6	50	B.P.C.	2,05	0,25
STRING 1.7 a INV_01	N/A	829,4	ZZ-F	6	55	B.P.C.	2,26	0,27

CUADRO DE CAIDAS DE TENSION DE ALIMENTADOR UG EN CA								
TRAMO ALIMENTADOR	PROTECCION UG	TENSION UG EN CA (V)	CONDUCTOR			TIPO CANALIZACION	CAIDA DE TENSION	
			TIPO	φ (mm)	LONGITUD (m)		V	%
Inv. String a Tablero FV	4x100A	380	RV-k	35	20	C.A.G.	1,34	0,35
Tablero FV a Tablero Gen.	3x100A	380	RV-k	35	20	C.A.G.	1,34	0,35

LAMINA	CONTENIDO
1	Emplazamiento general
2	Emplazamiento y organización de strings
3	Diagrama unilineal general, unilineal CC + unilineal CA
4	Cuadro generacion CC, cuadro generacion CA, cuadro caídas de tension CC, cuadro caídas de tension CA, cuadro resumen de láminas
5	Detalle canalización
6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV
7	Detalle acceso tipo gatera
8	Detalle tableros



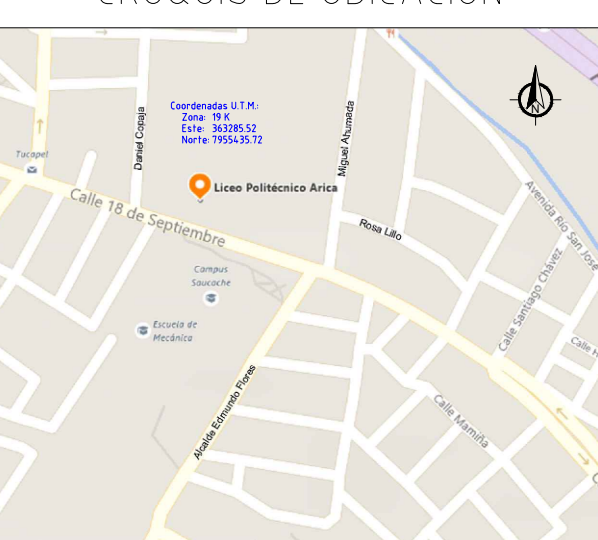
**Ministerio de Energía**



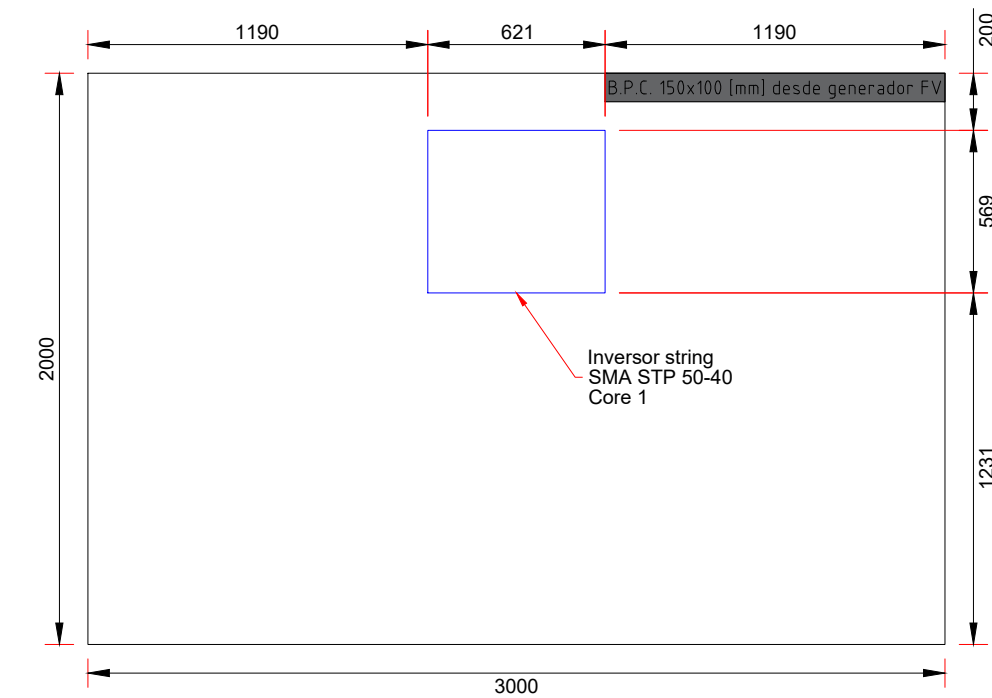
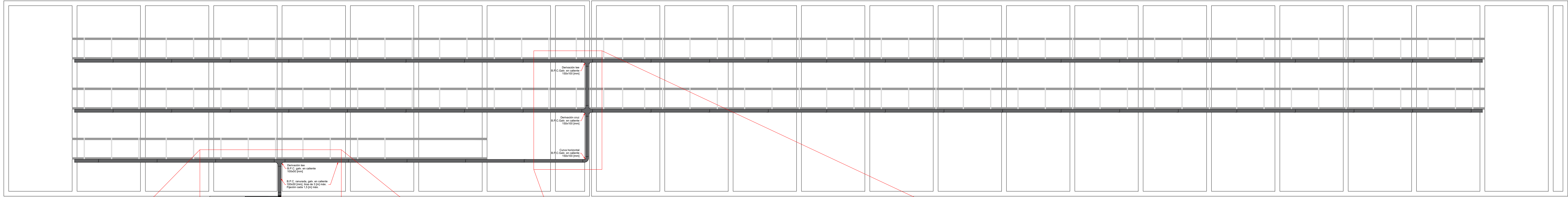
**Gobierno de Chile**



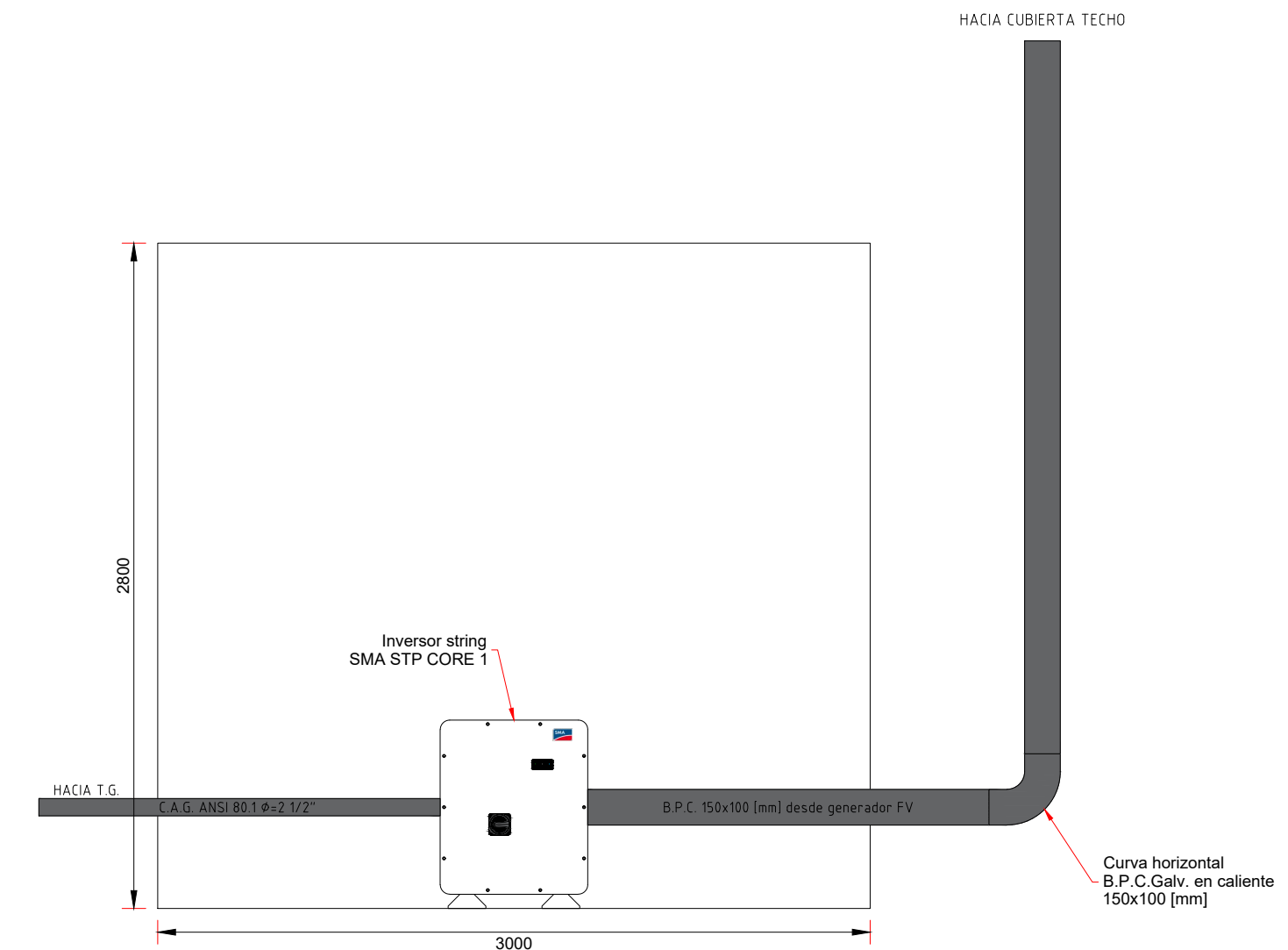
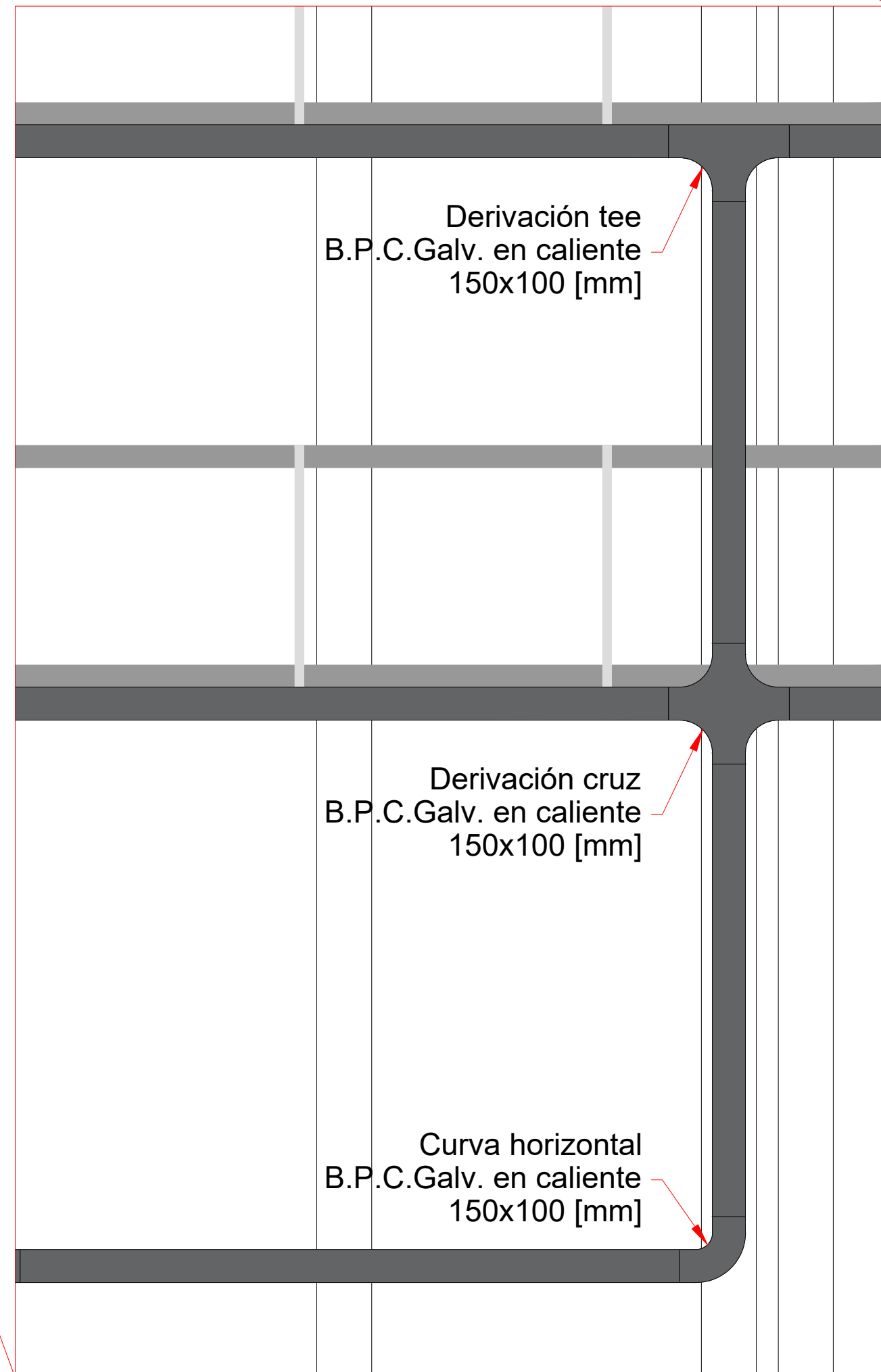
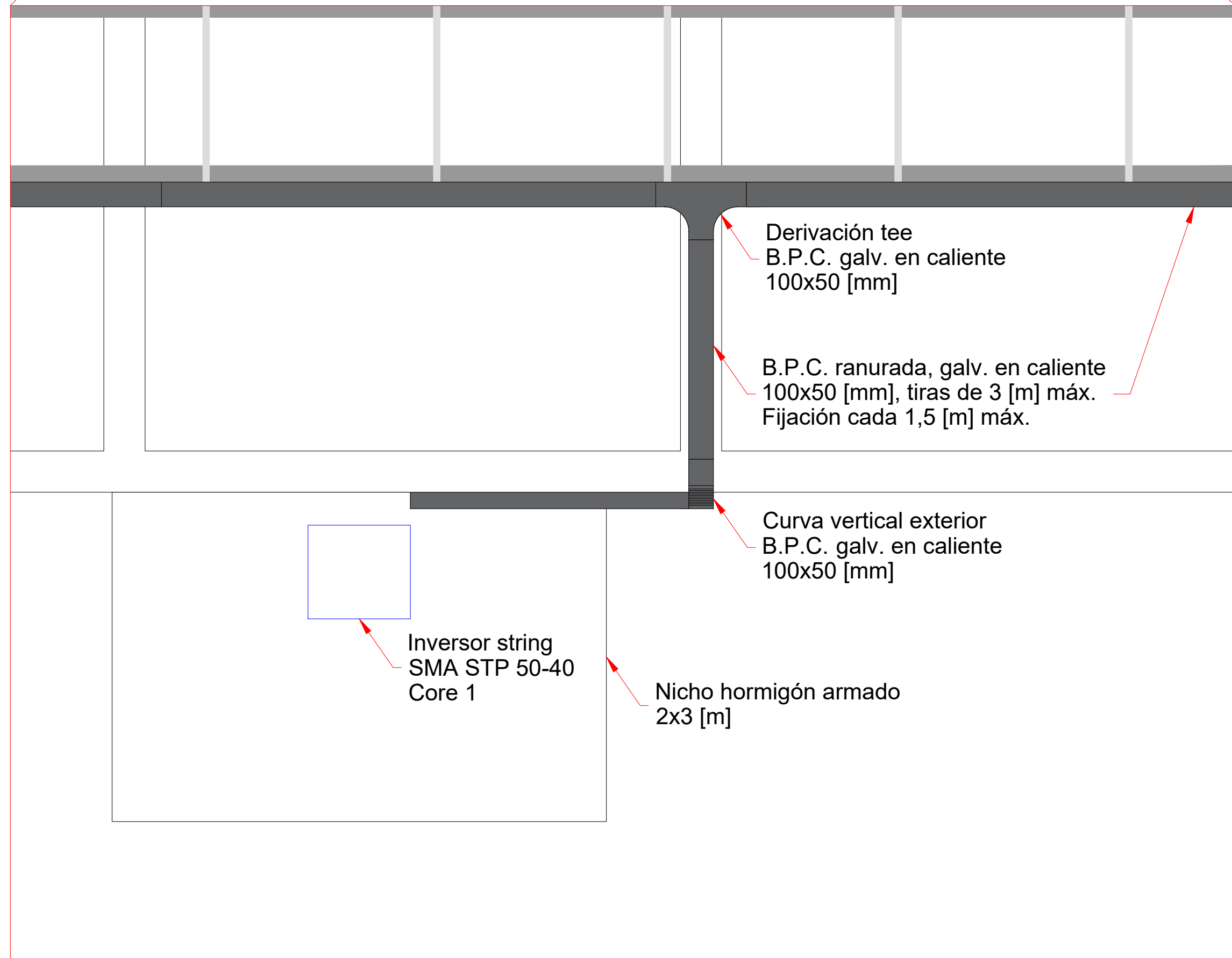
PROGRAMA  
TECHOS SOLARES PUBLICOS

CROQUIS DE UBICACIÓN		RESUMEN DE LÁMINAS	
		1	Emplazamiento general
		2	Emplazamiento y organización de strings. Conexionado de módulos
		3	Diagrama unilineal general, unilineal CC + unilineal CA
		4	Cuadro generacion CC y CA, cuadro caídas de tension CC y CA, resumen de láminas
		5	Detalle canalización
		6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV
		7	Detalle acceso tipo gatera
		8	Detalle tableros
		Proyecto Eléctrico - Generador Solar FV Liceo Politécnico de Arica	
		Cuadros de generación CC y CA, y CA, cuadros de caída de tensión CC y CA, cuadro resumen de láminas	
		COMUNA: Arica, reg. de Arica y Parinacota CALLE: 18 de Septiembre #2221	LAMINA 04 DE 08 ESCALA N/A FECHA 05-07-2018 PROYECTISTA: Cristian A. Belmar Cubillos Cel. +56 9 85883984   e-mail: cbelmar.sec@gmail.com
		PROPIETARIO	
		INSTALADOR	
		Nombre: Ilustre Municipalidad de Arica RUT: 69.010.100-9 R. Legal: Gerardo Alfredo Espindola Rojas RUT R. L.: 13.452.061-2	
		Cristian A. Belmar Cubillos Ingeniero en Electricidad y Electrónica Licencia S.E.C. clase A N° 16.225.642-4 Cel. +56 9 85883984   e-mail: cbelmar.sec@gmail.com	



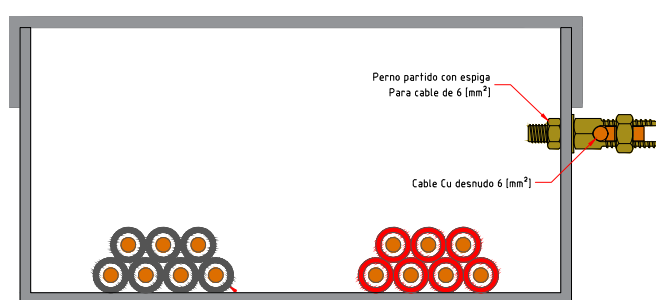


DETALLE EN PLANTA NICHOS DE EQUIPOS. HORMIGÓN ARMADO  
Medidas son internas en [mm]

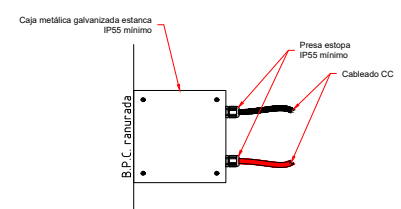


DETALLE EN ELEVACIÓN NICHOS DE EQUIPOS. HORMIGÓN ARMADO  
Medidas son internas en [mm]

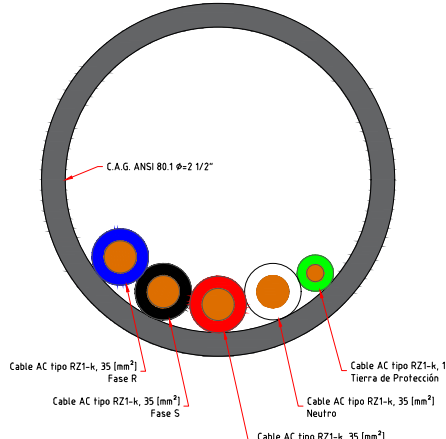
DETALLE CANALIZACIÓN CC  
B.P.C. 150x100 [mm]



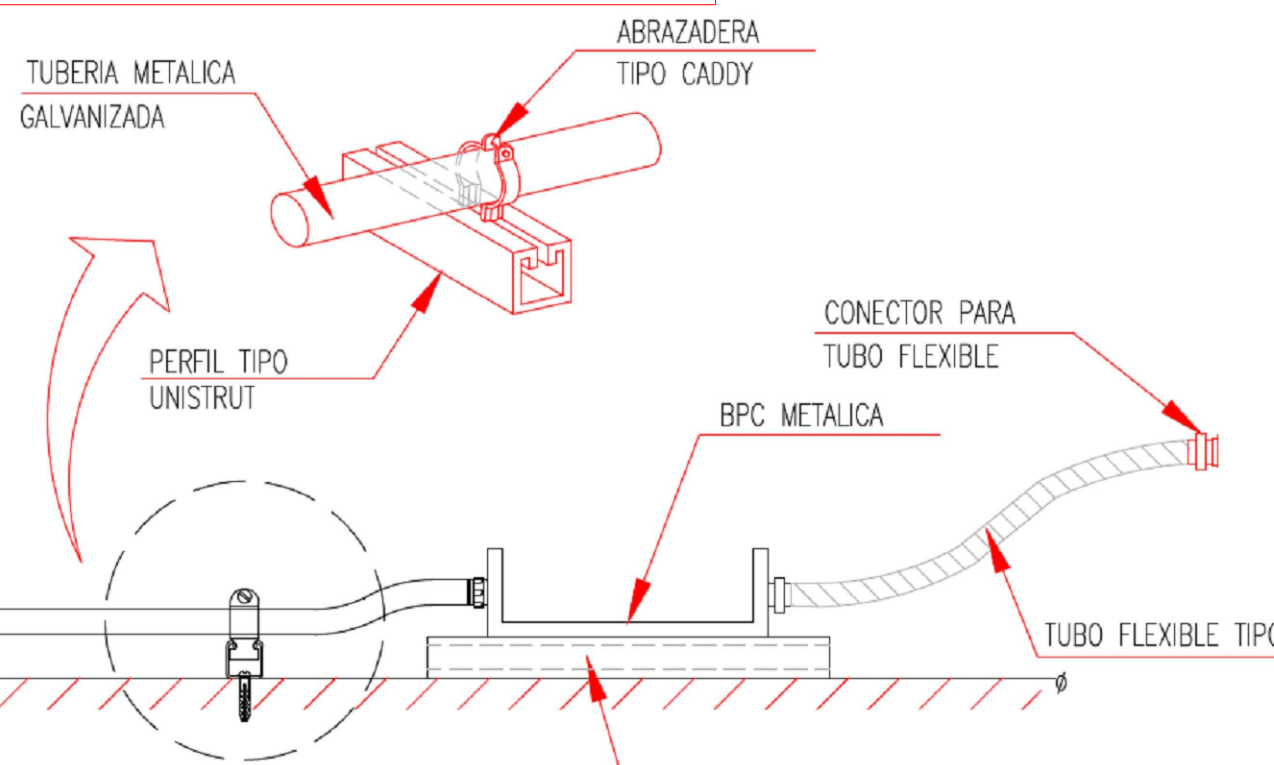
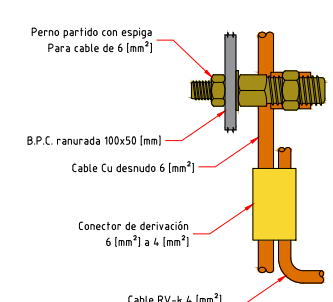
DETALLE ENTRADA CABLEADO CC A B.P.C.  
Desde Strings



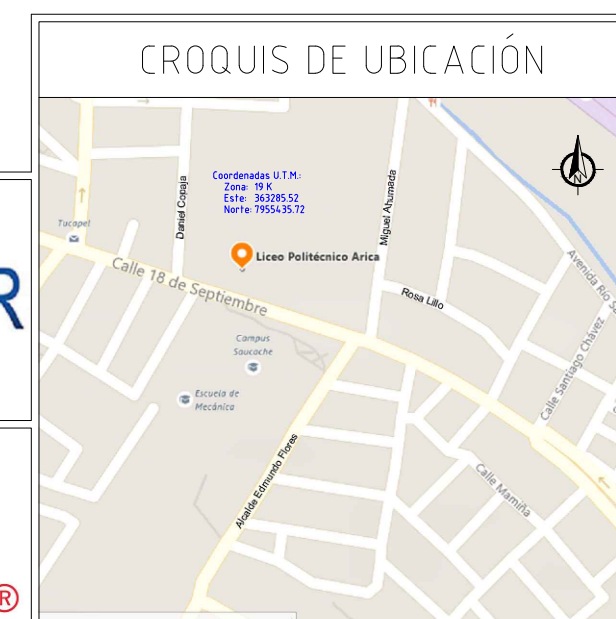
DETALLE CANALIZACIÓN AC  
C.A.G. ANGI B01 R-2 1/2"



DETALLE DERIVACIÓN T.P.  
Desde B.P.C.



DETALLE SUJECIÓN DE CANALIZACIONES  
SUJECIONES ESTÁNDAR



RESUMEN DE LÁMINAS

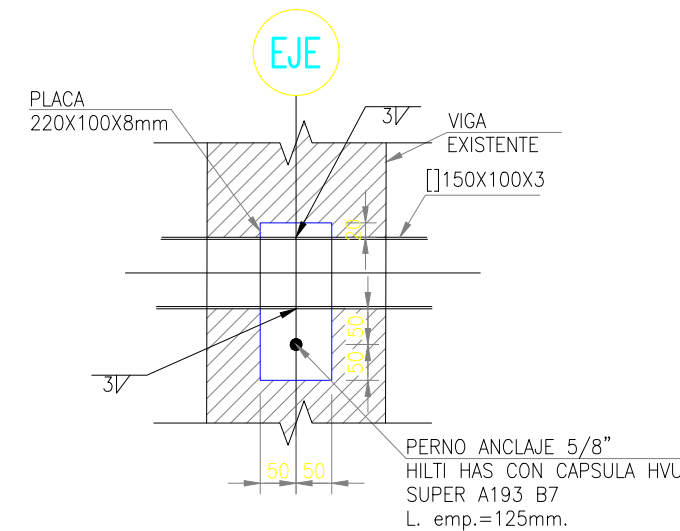
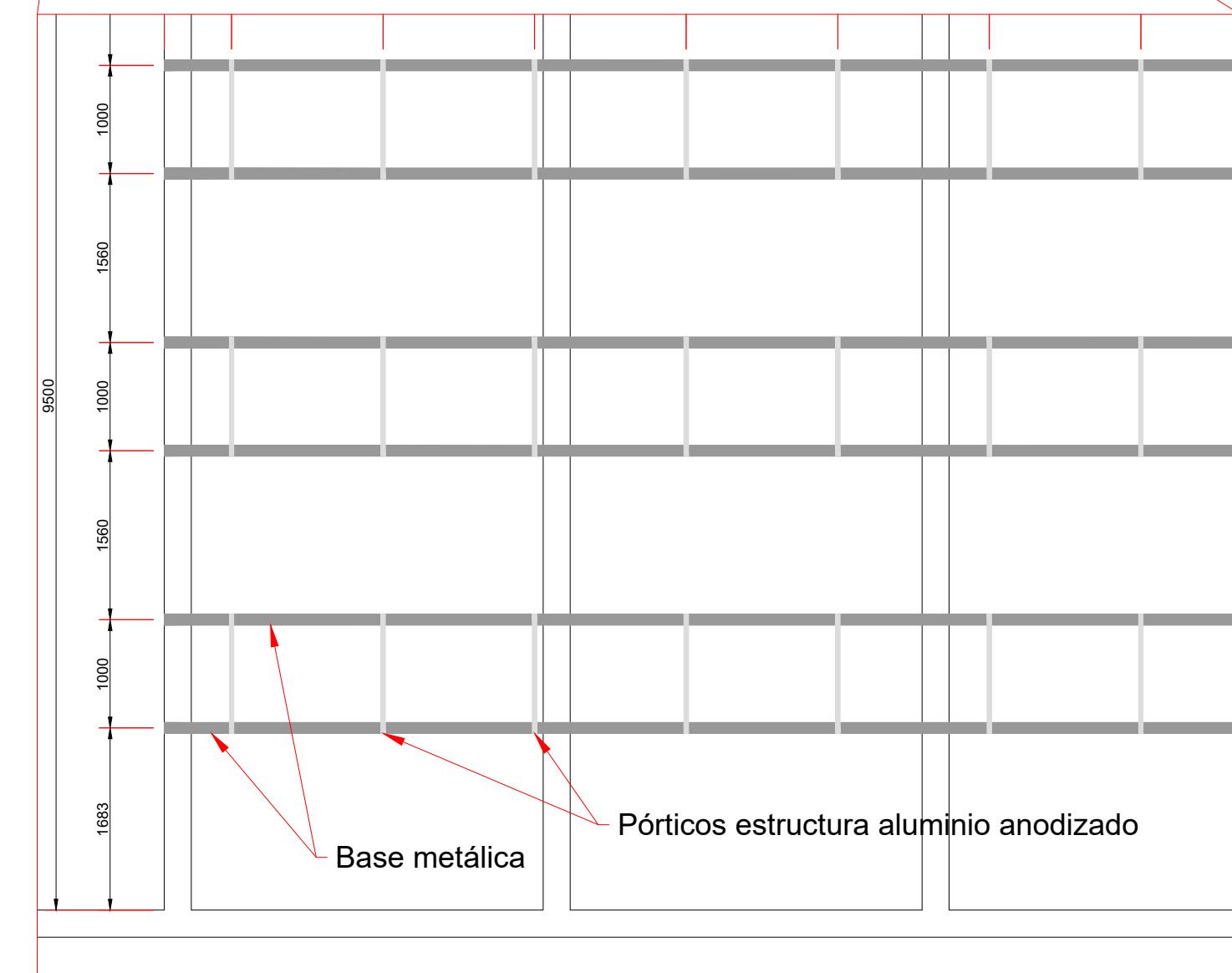
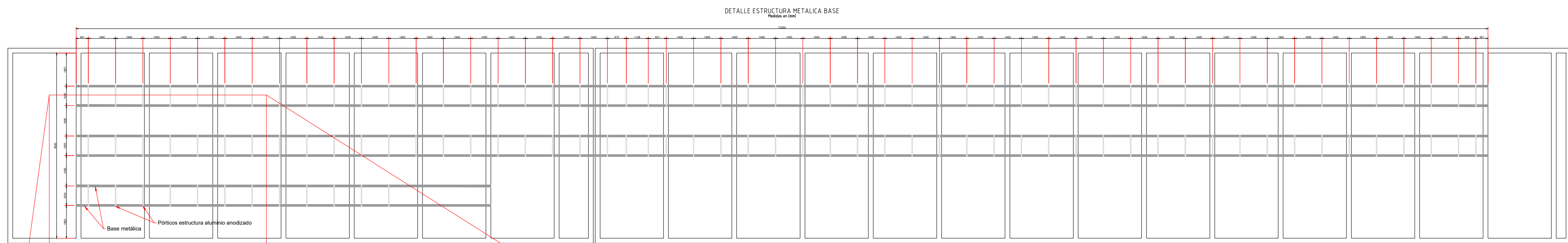
1	Emplazamiento general
2	Emplazamiento y organización de strings. Conexión de módulos
3	Diagrama unifilial general, unifilial CC - unifilial CA
4	Cuadro generación CC y CA, cuadro caídas de tensión CC y CA, resumen de láminas
5	Detalle canalización
6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV
7	Detalle acceso tipo gatera
8	Detalle tableros



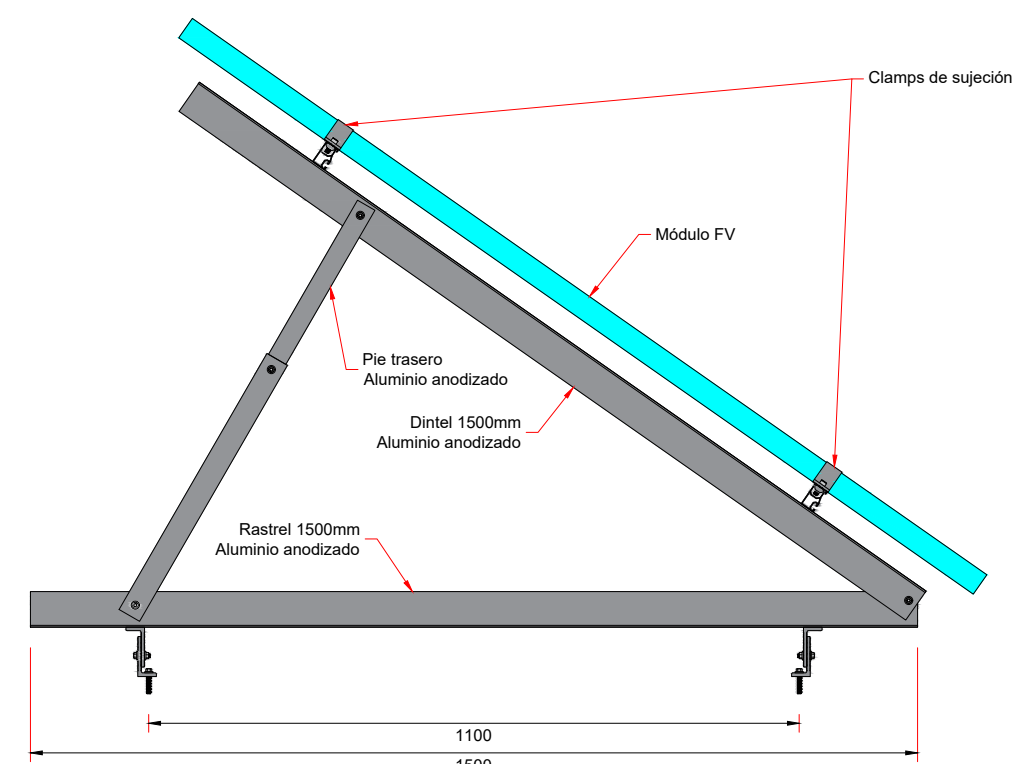
Proyecto Eléctrico - Generador Solar FV  
Liceo Politécnico de Arica

Detalle de canalizaciones	
COMUNA: Arica, reg. de Arica y Parinacota	DE 08
CALLE: 18 de Septiembre #2221	
ESCALA: N/A	FECHA: 05-07-2018
PROYECTISTA: Cristian A. Belmar Cubillos Tel.: +56 9 8588398x   e-mail: cbelmar.sec@gmail.com	
INSTALADOR	
Nombre: Ilustre Municipalidad de Arica RUT: 69.010.100-9 R. Legal: Gerardo Alfredo Espindola Rojas RUT R. L.: 13.452.061-2	
Cristian A. Belmar Cubillos Ingeniero en Electricidad y Electrónica Licencia S.E.C. clase A N° 16.225.642-4 Tel.: +56 9 8588398x   e-mail: cbelmar.sec@gmail.com	

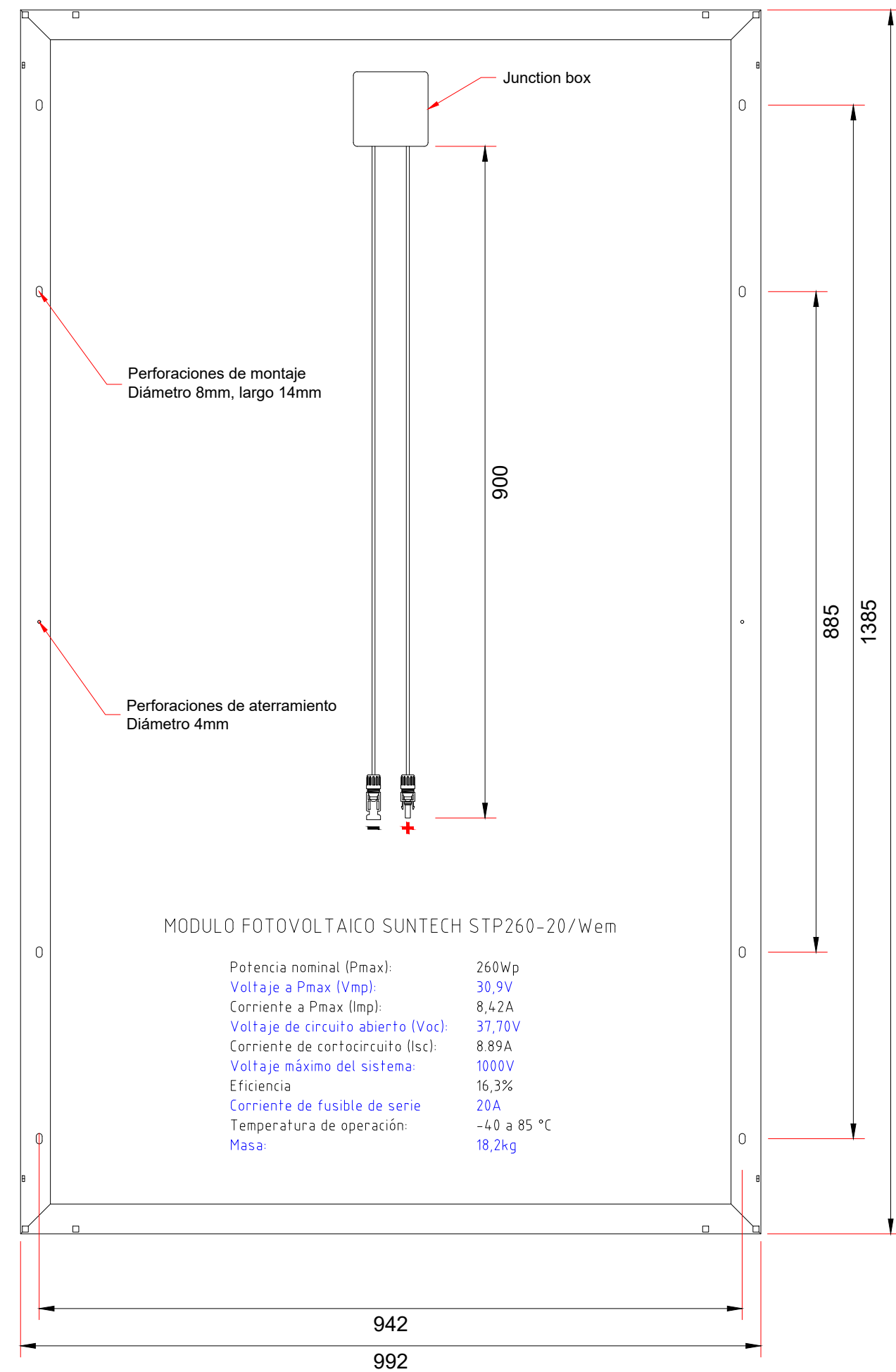
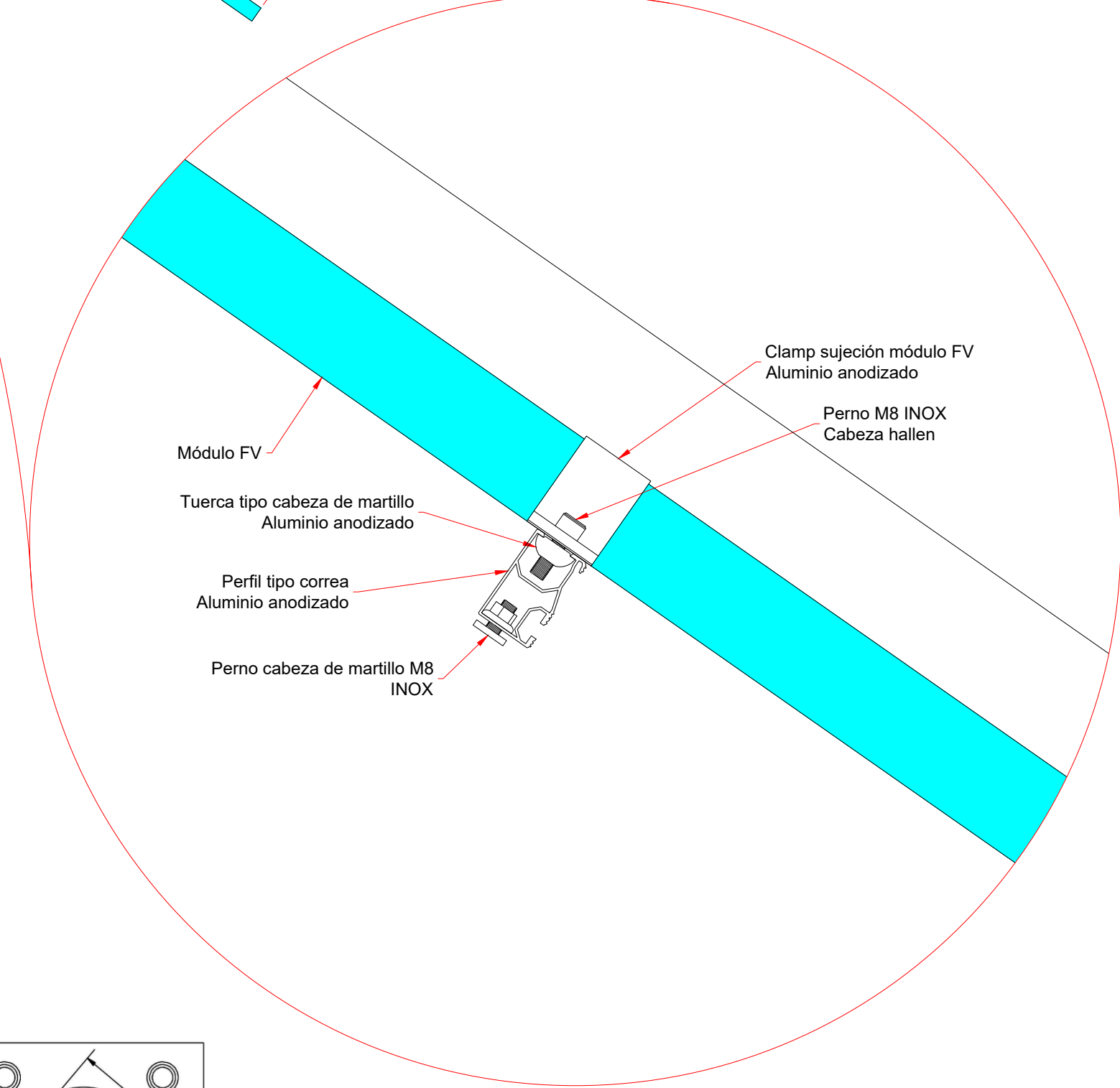
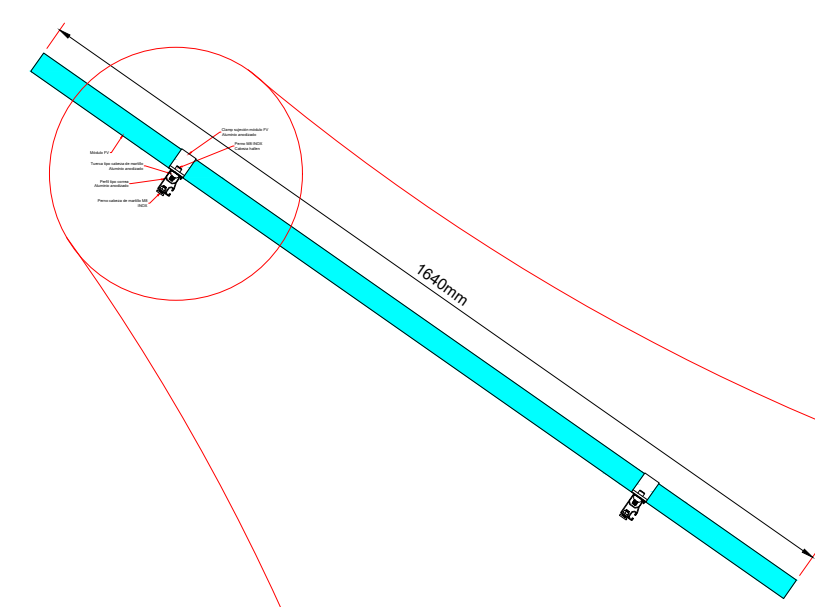
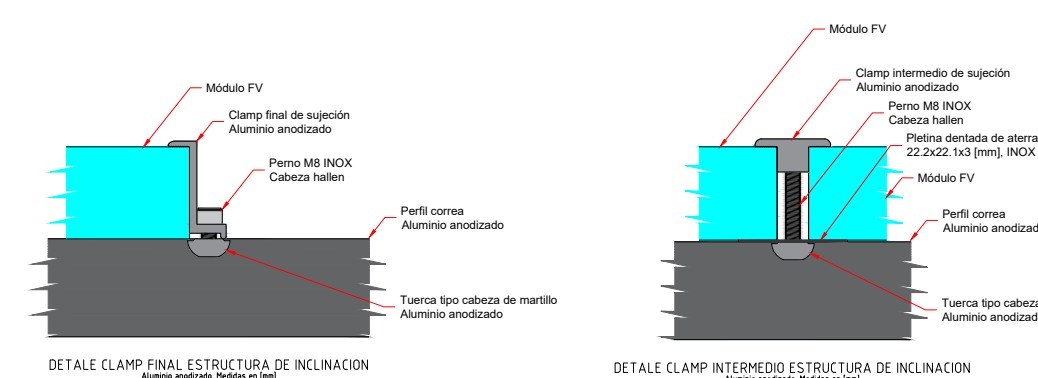




APOYO VIGAS [150X100X3 EN VIGAS EXISTENTES



DETALLE PORTICO ESTRUCTURA DE INCLINACION

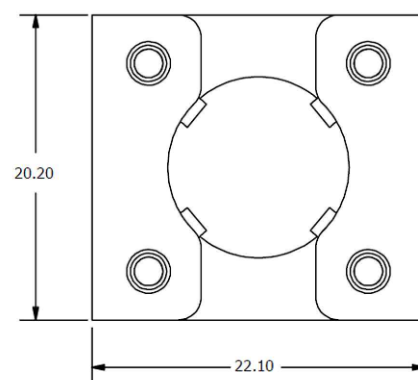
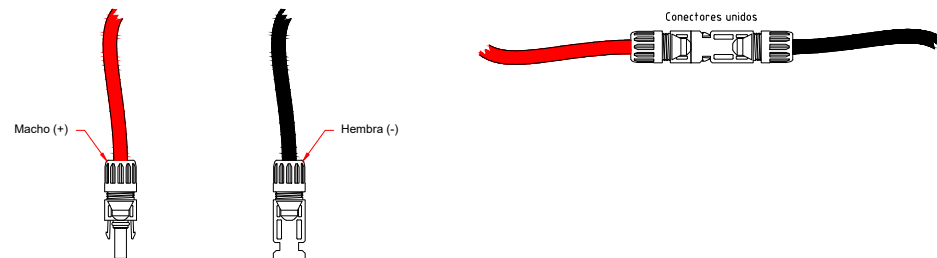


DETALLE MODULO FOTOVOLTAICO

Medidas en [mm]

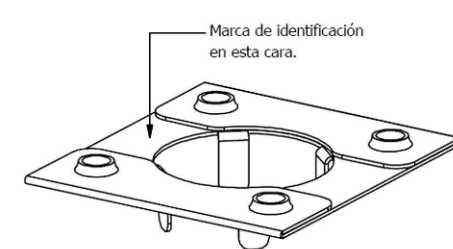
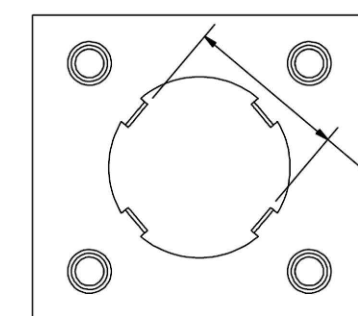
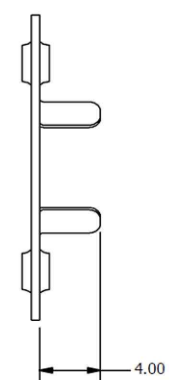
DETALLE

Conectores tipo MC4

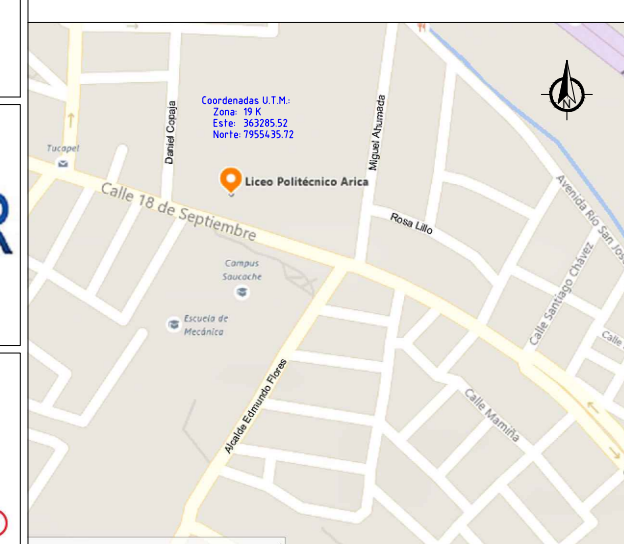


DETALLE PLETINA DE ATERRAMIENTO

INOX 304. Medidas en [mm]



CROQUIS DE UBICACIÓN



RESUMEN DE LÁMINAS

1	Emplazamiento general
2	Emplazamiento y organización de strings. Conexión de módulos
3	Diagrama unilineal general, unilineal CC - unilineal CA
4	Cuadro generación CC y CA, cuadro caídas de tensión CC y CA, resumen de láminas
5	Detalle canalización
6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV
7	Detalle acceso tipo gatera
8	Detalle tableros



Proyecto Eléctrico - Generador Solar FV

Liceo Politécnico de Arica

Detalle estructura base, estructura de inclinación y módulos fotovoltaicos

COMUNA: Arica, reg. de Arica y Parnacota

CALLE: 18 de Septiembre #2221

LÁMINA 06 DE 08

ESCALA N/A FECHA 05-07-2018

PROYECTISTA: Cristian A. Belmar Cubillos

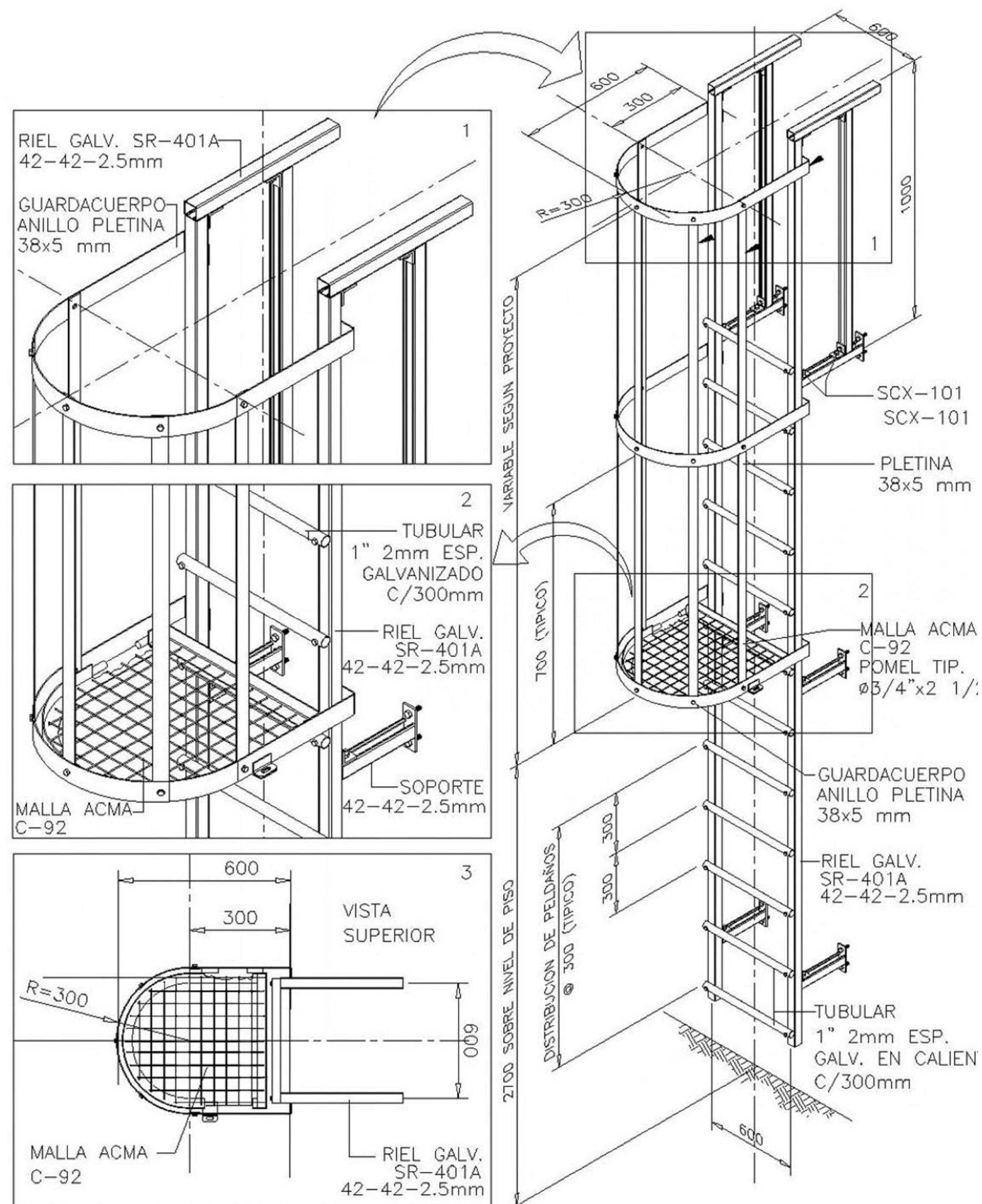
PROPIETARIO

Nombre: Ilustre Municipalidad de Arica  
RUT: 69.010.100-9  
R. Legal: Gerardo Alfredo Espindola Rojas  
RUT R. L.: 13.452.061-2

Cristian A. Belmar Cubillos  
Ingeniero en Electricidad y Electrónica  
Licencia S.E.C. clase A N° 16.225.642-4  
Cel.: +56 9 85883986 | e-mail: cbelmar\_sec@gmail.com





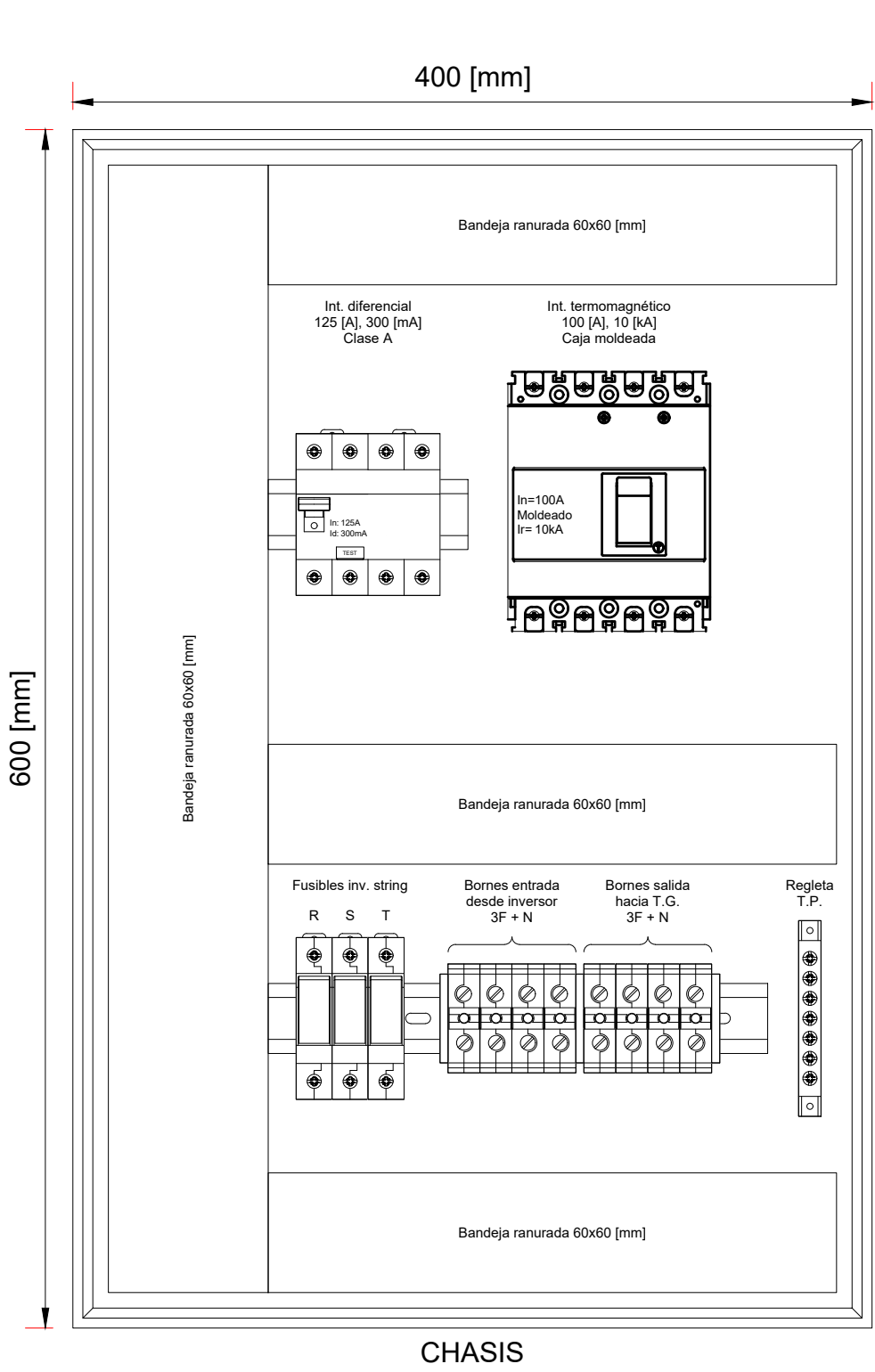


RESUMEN DE LÁMINAS	
1	Emplazamiento general
2	Emplazamiento y organización de strings. Conexión de módulos
3	Diagrama unifilar general, unifilar CC - unifilar CA
4	Cuadro generación CC y CA, cuadro caídas de tensión CC y CA, resumen de láminas
5	Detalle canalización
6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV
7	Detalle acceso tipo gatera
8	Detalle tableros

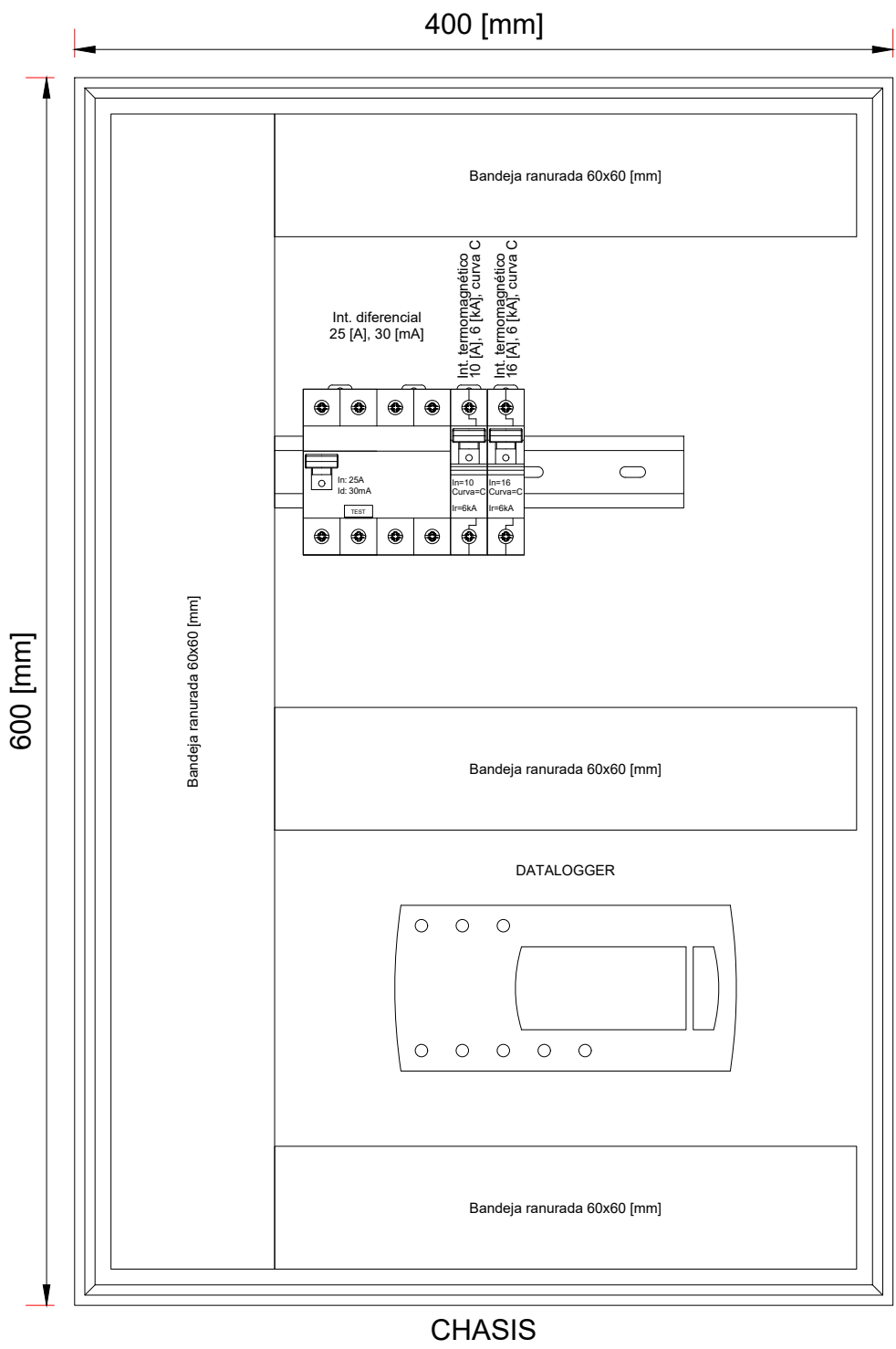
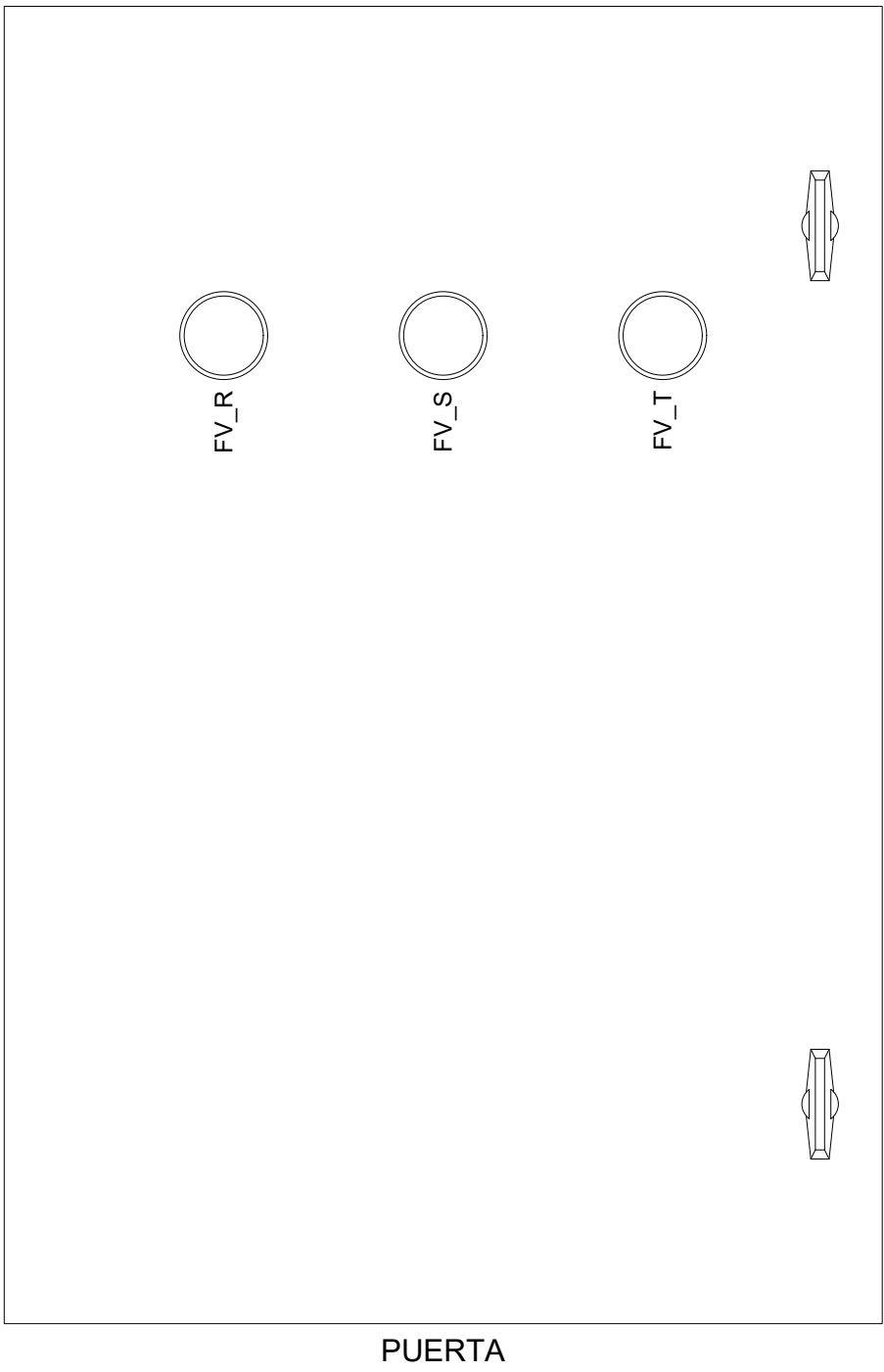
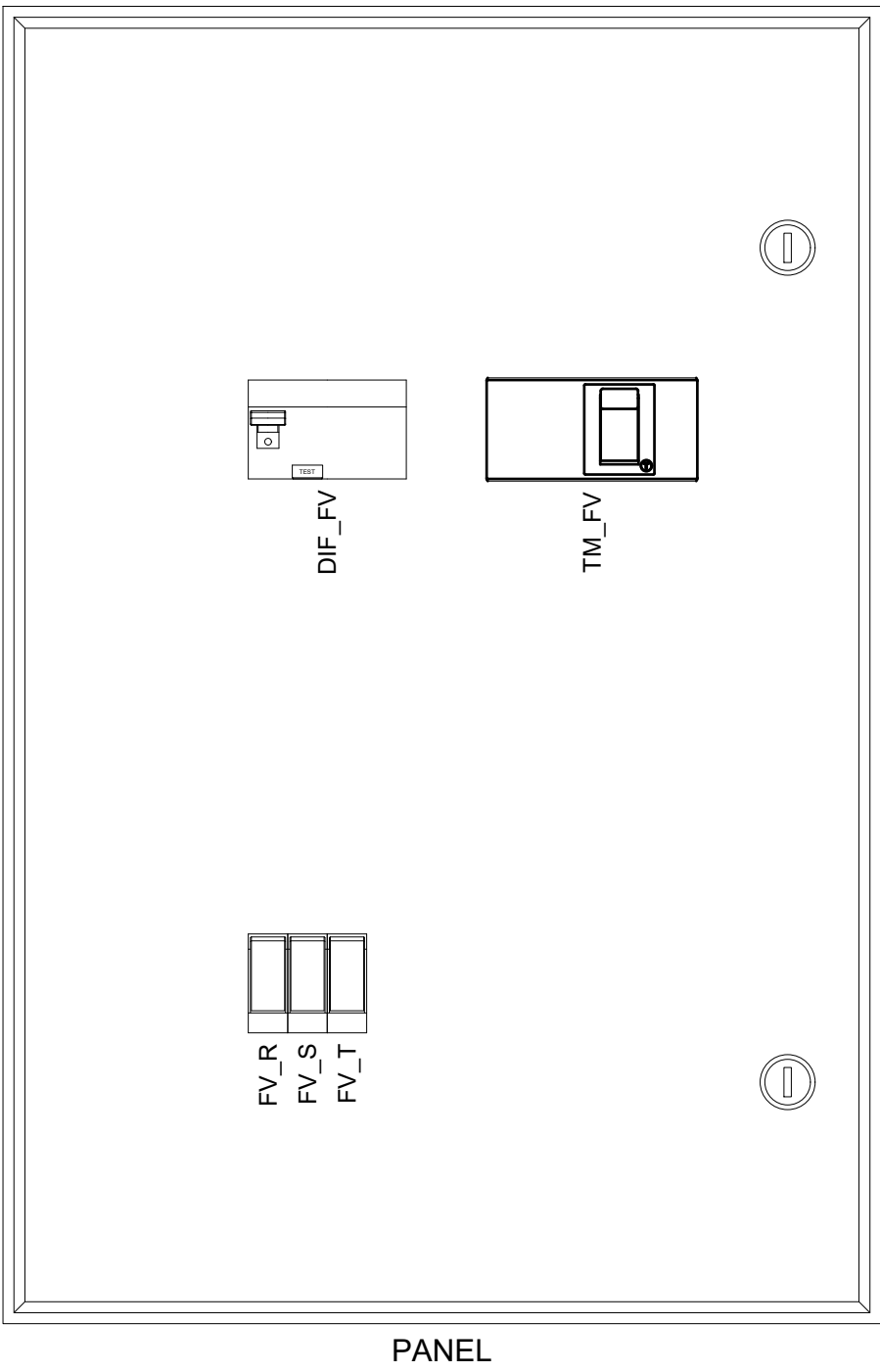
Proyecto Eléctrico - Generador Solar FV	
Liceo Politécnico de Arica	
Detalle acceso tipo gatera	
COMUNA: Arica, reg. de Arica y Parinacota	LAMINA 07 DE 08
CALLE: 18 de Septiembre #2221	ESCALA N/A FECHA 05-07-2018
PROYECTISTA: Cristian A. Belmar Cubillos	PROYECTISTA: Cristian A. Belmar Cubillos
PROPIETARIO	INSTALADOR
Nombre: Ilustre Municipalidad de Arica	Cristian A. Belmar Cubillos
RUT: 69.010.100-9	Ingeniero en Electricidad y Electrónica
R. Legal: Gerardo Alfredo Espindola Rojas	Licencia S.E.C. clase A N° 16.225.642-4
RUT R. L.: 13.452.061-2	Cel.: +56 9 85883986   e-mail: cbelmar_sec@gmail.com



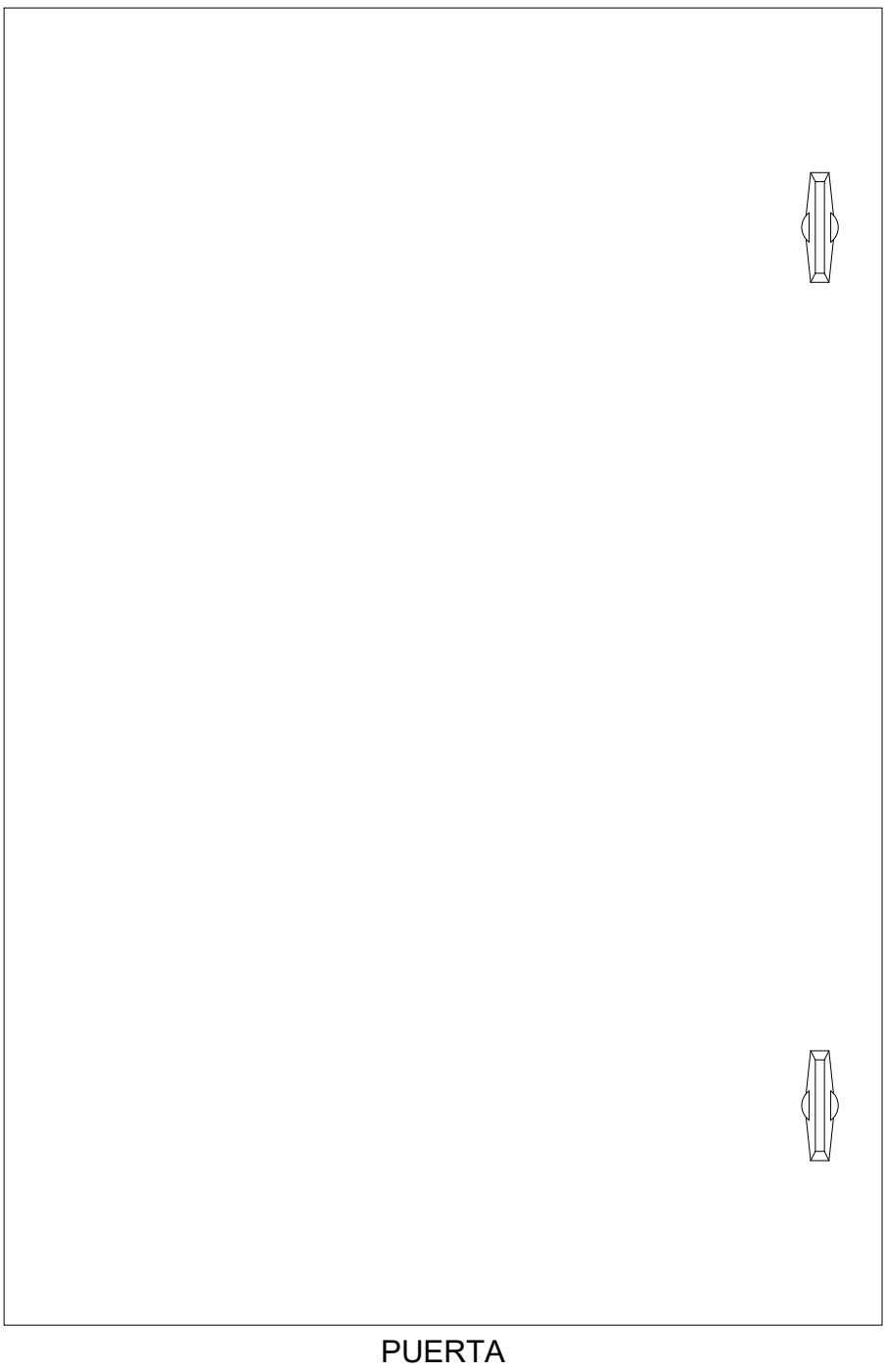
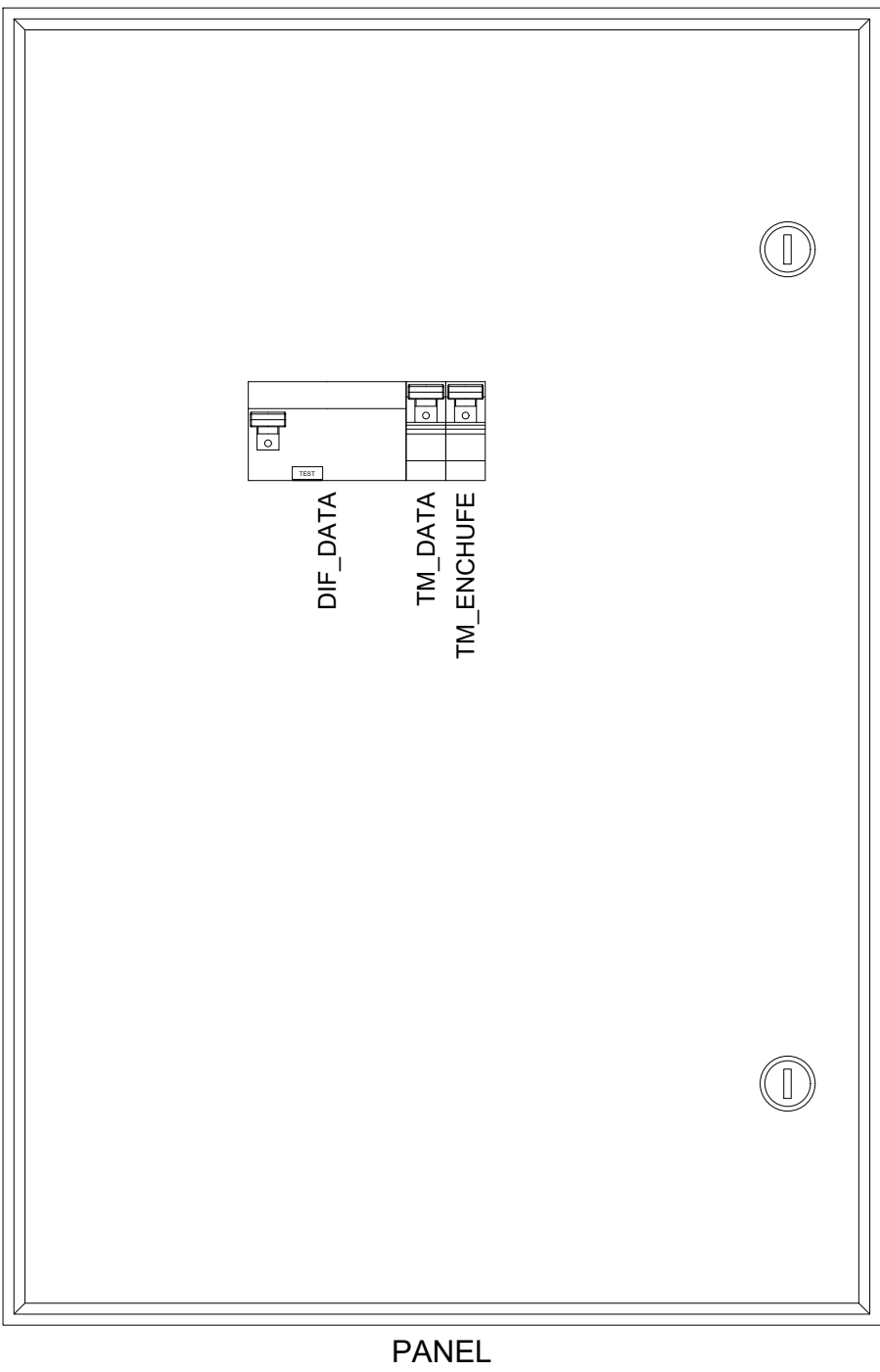




TABLERO FV



TABLERO DATALOGGER



CROQUIS DE UBICACIÓN		RESUMEN DE LÁMINAS		Proyecto Eléctrico - Generador Solar FV Liceo Politécnico de Arica	
		1	Emplazamiento general	COMUNA: Arica, reg. de Arica y Parinacota CALLE: 18 de Septiembre #2221	
		2	Emplazamiento y organización de strings. Conexionado de módulos		
		3	Diagrama unilineal general, unilineal CC - unilineal CA	LÁMINA 08 DE 08	
		4	Cuadro generacion CC y CA, cuadro caídas de tensión CC y CA, resumen de láminas	ESCALA N/A FECHA 05-07-2018	
		5	Detalle canalización	PROYECTISTA: Cristian A. Belmar Cubillos Cel. +56 9 8588398x   e-mail: cbelmar_sec@gmail.com	
		6	Detalle estructura base, estructura inclinación, módulos FV		
		7	Detalle acceso tipo gatera	PROPIETARIO  Nombre: Ilustre Municipalidad de Arica RUT: 69.010.100-9 R. Legal: Gerardo Alfredo Espindola Rojas RUT R. L.: 13.452.061-2	
		8	Detalle tableros		
				INSTALADOR  Cristian A. Belmar Cubillos Ingeniero en Electricidad y Electrónica Licencia S.E.C. clase A N° 16.225.642-4 Cel. +56 9 8588398x   e-mail: cbelmar_sec@gmail.com	