


REQUERIMIENTOS RUITOQUE S.A E.S.P

PLANTA SOLAR MONTERREAL 15

Ruitoque Condominio - Floridablanca

SERVIHOUSE COLOMBIA S.A.S

Bucaramanga, Noviembre de 2018


	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 3

INTRODUCCIÓN

El proyecto PLANTA SOLAR MONTERREAL 15 tiene como propósito convertirse en auto generador de energía a pequeña escala, mediante la generación de energía renovable no convencional, para lo que incorpora un sistema de módulos fotovoltaicos junto con los equipos eléctricos y de medida que deban implicarse.


SERVIHOUSE COLOMBIA S.A.S, en busca de aumentar la confiabilidad y seguridad del sistema, se encarga de la elaboración y revisión del diseño eléctrico detallado que dé cumplimiento a lo establecido en el RETIE como se mencionó anteriormente.

Debe tenerse en cuenta que lo que se mencione en las memorias de cálculos eléctricos y no se muestre en los planos o se muestre en los planos y no se mencione en las memorias de cálculos eléctricos, se tomara como si apareciera en ambos. En caso de discrepancias entre los planos y las memorias de cálculos eléctricos, primará o tendrá mayor validez la norma escrita, o en su defecto la justificación de la desviación técnica.

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 4

CONSIDERACIONES TÉCNICAS


LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN DE DISEÑOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO			
<p>Dando cumplimiento al Artículo 10 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, el diseño detallado según el tipo de instalación y complejidad deberá cumplir los aspectos que le apliquen de la lista presentada a continuación. La profundidad con que se traten los ítems dependerá del tipo de instalación, para lo cual debe aplicarse el juicio profesional del responsable del diseño. El diseñador deberá hacer mención expresa de aquellos ítems que a su juicio no apliquen para lo cual debe dejar consignado en la casilla de observaciones del presente formato las notas correspondientes.</p>			
Numero	DESCRIPCIÓN	SI	NA
1	Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.	X	
2	Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico.		X
3	Análisis de cortocircuito y falla a tierra.	X	
4	Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.	X	
5	Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.	X	
6	Análisis del nivel tensión requerido.	X	
7	Cálculo de campos electromagnéticos		X
8	Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga.	X	
9	Cálculo del sistema de puesta a tierra.	X	
10	Cálculo económico de conductores		X
11	Verificación de los conductores	X	
12	Cálculo mecánico de estructuras y de elementos de sujeción de equipos.		X
13	Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes.	X	

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 5

14	Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.).	X	
15	Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.	X	
16	Cálculos de regulación.	X	
17	Clasificación de áreas.		X
18	Elaboración de diagramas unifilares.	X	
19	Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción.	X	
20	Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.	X	
21	Verificación de distancias de seguridad requeridas (Registro fotográfico donde se evidencie el cumplimiento de distancias de seguridad y franjas de servidumbre de acuerdo a numeral 10.2.1 del RETIE)		X
22	Justificación técnica de desviación de la NTC 2050 cuando sea permitido, siempre y cuando no comprometa la seguridad de las personas o de la instalación.		X
OBSERVACIONES			
"SI" Numerales incluidos en las memorias de diseño. "NA" Numerales que no se incluyen según criterio del diseñador.			

Numero 2: La coordinación de aislamiento, tiene como objeto determinar la distancia de fuga que manejarán los aisladores conectados a las estructuras de M.T. y B.T que formen parte del proyecto. La coordinación de aislamiento no aplica al presente proyecto ya que los niveles de tensión manejados, permanecen dentro del nivel 1 que abarca desde los 0 voltios hasta los 1000 voltios. Además la instalación interna no presenta conductores expuestos con posibles fugas.

Numero 7: El campo electromagnético es una modificación del espacio debida a la interacción de fuerzas eléctricas y magnéticas simultáneamente, producidas por un campo eléctrico y uno magnético que varían en el tiempo, por lo que se le conoce como campo electromagnético variable. Este evento se presenta en instalaciones

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 6


con niveles de tensión superiores a los 57.5 Kv, la instalación es de nivel 1 por lo que no está sujeto a estos eventos.

Numero 12: El cálculo mecánico de estructuras se realiza con el fin de verificar que los diseños, materiales empleados, forma constructiva y montaje de la estructura garanticen el cumplimiento de los requerimientos mecánicos a los que pueda estar sometida. Por lo que los elementos constructivos no se ven afectados por fuerzas externas debido a su construcción y a la ubicación de los equipos que conforman el sistema eléctrico de la vivienda.

Numero 17: Instalaciones con identificación de áreas, según RETIE 2013, Art. 28.3: Son aquellas instalaciones que por estar localizadas en ambientes clasificados como peligrosos, o por alimentar equipos o sistemas complejos, presentan mayor probabilidad de riesgo que una instalación básica, y por tanto, requieren de medidas especiales para mitigar o eliminar tales riesgos. Para el presente proyecto no se valora la identificación de áreas ya que no se corre peligro alguno.

Numero 21: El análisis de distancias de seguridad se realiza con el fin de verificar en la etapa preconstructiva que una vez instalados todos los equipos y circuitos eléctricos del proyecto, se cumplirá con las exigencias del RETIE en este aspecto. Una vez que se analiza el tipo de instalación se determina que no se necesitan distancias mínimas para la instalación, ya que la instalación es interna.


Numero 22: no se considera este apartado ya que la instalación se diseñó en base a la NTC 2050 y en cumplimiento del RETIE.

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 7

PREMISAS TÉCNICO-LEGALES

Según lo establecido en el Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, cuyo objeto fundamental es establecer las medidas tendientes a garantizar la seguridad de los seres vivos y preservar el medio ambiente, además de señalar las exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad de las instalaciones eléctricas aumentando su confiabilidad y calidad, se numeran algunas premisas sobre las que se enmarca la legislación técnica legal de las instalaciones eléctricas en Colombia:

- a) El RETIE vigente en la edición de este documento, corresponde a la resolución 90708 de 2013.
- b) Cumplimiento a cabalidad del Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente y/o aplicable, demás reglamentos y normas técnicas nacionales e internacionales conexas.
- c) Deben ser realizadas por profesionales calificados y competentes de Colombia.
- d) La máxima autoridad para dirimir cualquier duda o desviación técnica justificada sobre el RETIE es la Dirección de Energía del Ministerio de Minas y Energía (MinMinas).
- e) Los productos eléctricos deben tener su respectivo certificado de conformidad técnica emitida por un Organismo de Certificación acreditado ante la Organización Nacional de Acreditación (ONAC); o en su defecto mediante las excepciones permitidas en el Anexo General del RETIE.
- f) Se exceptúan del cumplimiento del presente reglamento y por ende de la demostración de la conformidad las instalaciones y productos de electrodomésticos, máquinas y herramientas, siempre que el equipo, máquina o sistema no se clasifique como instalación especial en la NTC 2050 Primera Actualización, o en el Anexo General del RETIE.

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 8

2.1. EQUIPO DE GENERACION

2.1.1. TENSION NOMINAL EN VOLTIOS

Tensión DC

Debido a que en la residencia se instalaran 2 sistema diferentes existen 2 Tensiones en DC sobre las cuales trabajar

Conexión OFF-GRID

Este sistema maneja en cada uno de los equipos por cada MPPT:

Tensión Máxima: 100 Vdc

Corriente Máxima: 40 A

Cantidad de MPPT: 4

Tensión AC

Debido a que en la residencia se instalaran 2 sistemas diferentes cada uno cuentas con las siguientes características:

1. Conexión OFF-GRID

Este sistema trabaja de forma Monofásica Bifilar ya que es de origen europeo por tal motivo adopta la tecnología usada en dicha región en la parte eléctrica.

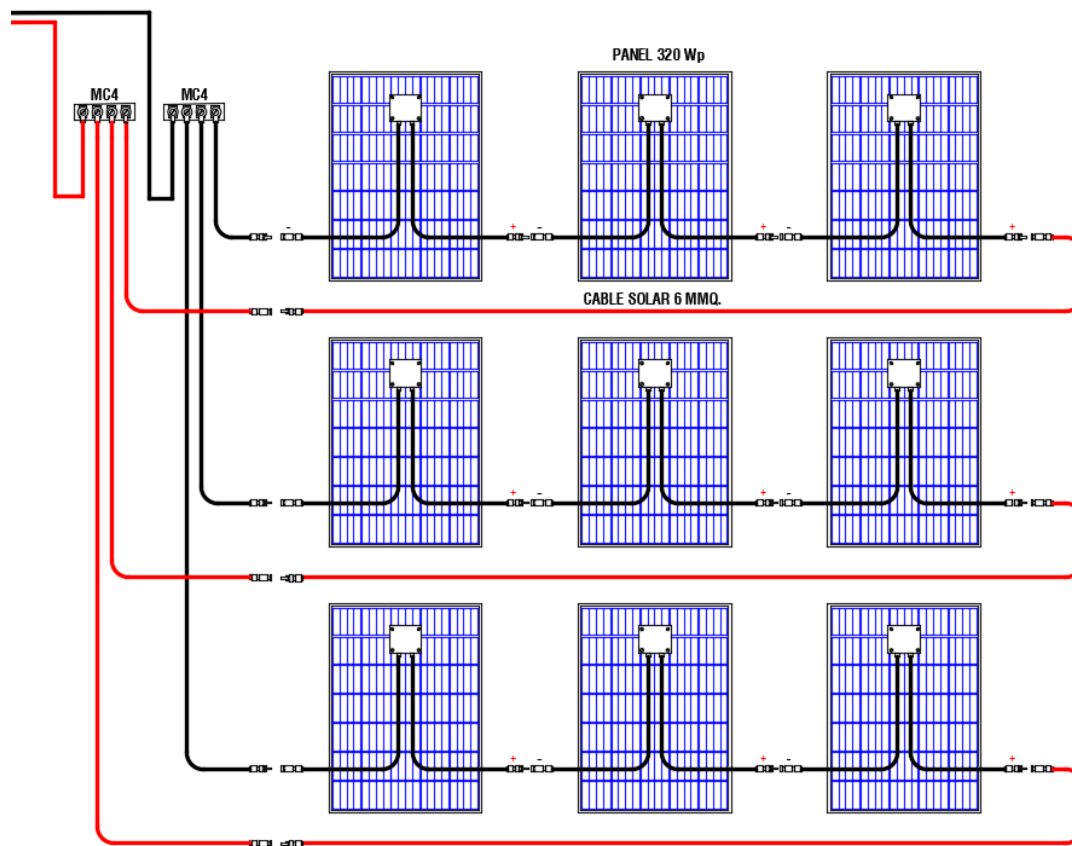
F - N 230 Vac

El sistema estará conectado a 2 de las fases (220 Vac) que alimentan la vivienda, sin embargo, solo se utilizara dicha energía en caso de ser necesaria (exceso de carga, carga mínima de baterías, falla del sistema), mientras tanto los equipos solo realizaran un monitoreo del voltaje y frecuencia presentes en dichas fases, y la fuente principal de consumo será el banco de baterías y la energía solar.

2. Conexión ON-GRID

Este sistema es trifásico, así que utilizara las 3 fases presentes en la vivienda para inyectar la energía producida por los Modulos Fotovoltaicos, el equipo

funciona a 400 Vac sin embargo se usara un transformador para adaptar dicho voltaje al de funcionamiento de la vivienda 220 Vac.



Conexión paneles sistema OFF-GRID, 4 matrices

2.1.2. NÚMERO DE UNIDADES

El sistema Fotovoltaico de la vivienda cuenta en su totalidad con 24 módulos de 320 Wp cada uno y 12 módulos de 330 Wp cada uno, En total 36 módulos al sistema OFF-GRID.

Los paneles conectados al sistema están conectados en una matriz de 3x3, 3 paneles conectados en serie y 3 en paralelo de la siguiente forma:


SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co


	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 10

2.1.3. CAPACIDAD NOMINAL EN kVA Y EN kW EN CADA UNIDAD.

El sistema cuenta con 4 inversores que estarán conectados para formar el sistema OFF-GRID y el otro inversor será el encargado del sistema ON-GRID

MODEL	GELA MKS 1K-24	GELA MKS 1K-48	GELA MKS 2K-24	GELA MKS 3K-24	GELA MKS 3KP-24	GELA MKS 3K - 48	GELA MKS 4k-48	GELA MKS 5k-48
Rated Power	1000VA/ 1000W	1000VA/ 1000W	2000VA/ 2000W	3000VA/ 3000W	3000VA/ 2400W	3000VA/ 3000W	4000VA/ 4000W	5000VA/ 5000W
Parallel Capability	No	No	No	No	Yes, 9 units	No	Yes, 9 units	Yes, 9 units
INPUT								
Voltage	230 VAC							
Seledable Voltage Range	170-280 VAC (For Personal Computers) ; 90-280 VAC (For Home Appliances)							
Frequency Range	50 Hz/60 Hz (Auto sensing)							
OUTPUT								
AC Voltage Regulation (Batt. Mode)	230VAC ± 5%							
Surge Power	2000VA	4000VA	6000VA			8000VA	10000VA	
Efficiency (Peak)	90% - 93%	93%		90%	93%		90%	
Transfer Time	10 ms (For Personal Computers) ; 20 ms (For Home Appliances)							
Waveform	Pure sine wave							
BATTERY								
Battery Voltage	24 VDC	48 VDC	24 VDC	24 VDC	24 VDC	48 VDC	48 VDC	
Floating Charge Voltage	27 VDC	54 VDC	27 VDC	27 VDC	Default: 24 VDC , Max: 30 VDC	54 VDC	54 VDC Max: 58VDC (optional 64VDC, please check with sales)	
Overcharge Protection	31 VDC	62 VDC	31 VDC	31 VDC	30 VDC	62 VDC	60 VDC (optional 66VDC, please check with sales)	
SOLAR CHARGER & AC CHARGER								
Maximum PV Array Power	600W	900W	600W	600W	1000W	900W	4000W	
MPPT Range @ Operating Voltage	30 VDC~ 66 VDC	60 VDC~ 88 VDC	30 VDC~ 66 VDC	30 VDC~ 66 VDC	30 VDC~ 80 VDC	60 VDC~ 88 VDC	60 VDC~ 115 VDC	
Maximum PV Array Open Circuit Voltage	75VDC	102VDC	75VDC	75VDC	100VDC	102VDC	145 VDC	
Maximum Solar Charge Current	25A	18A	25A	25A	40A	18A	80 A	
Maximum AC Charge Current	20A	15A	30A	30A	60A	15A	60 A	
Maximum Charge Current	45A	33A	55A	55A	100A	33A	140 A	
Maximum Efficiency	98%							
Standby Power Consumption	2 W							
PHYSICAL								
Dimension,DxWxH (mm)	100 x 272 x 355				120 x 295 x 385	120 x 295 x 468	120 x 295 x 468	
Net Weight (kgs)	6.8	7.0	7.4	7.5	7.4	12.5	13.5	
ENVIRONMENT								
Humidity	5% to 95% Relative Humidity (Non-condensing)							
Operating Temperature	0°C - 55°C							
Storage Temperature	-15°C - 60°C							

SMARTHABITAT S.A.S
(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 11

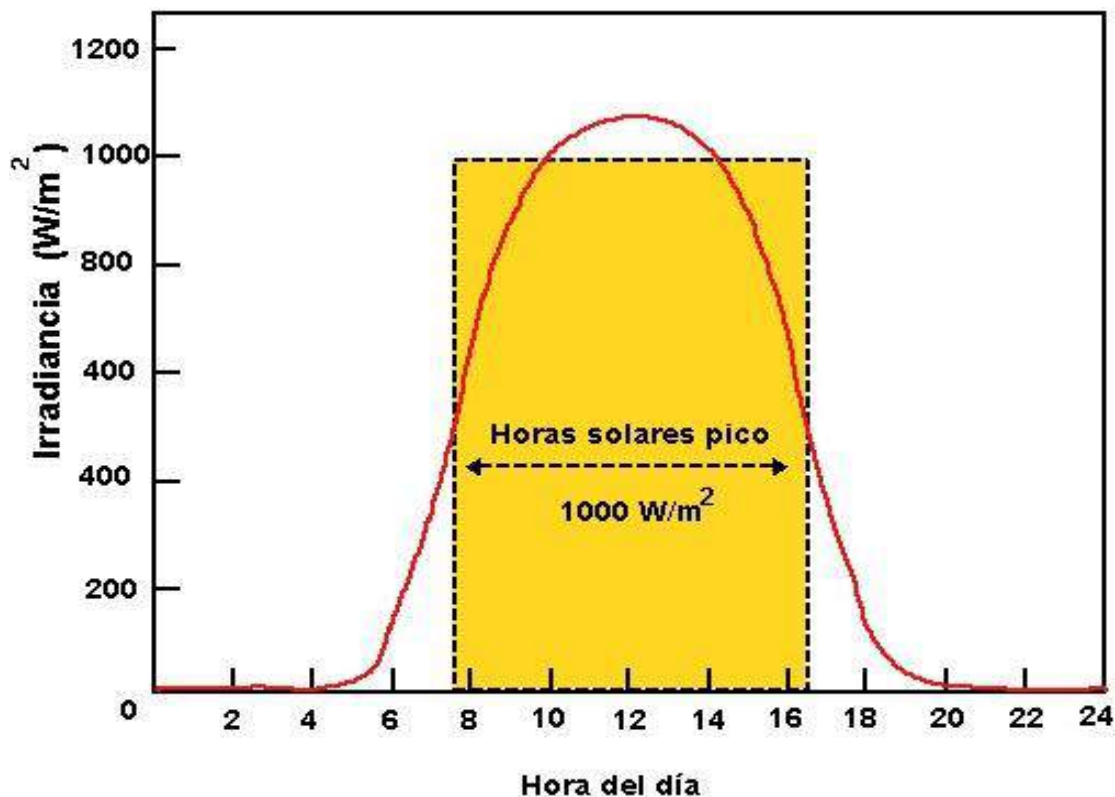
2.1.4. REQUERIMIENTO DE POTENCIA REACTIVA KVAR **(NO APLICA)**


2.1.5. TIPO DE GENERADOR ASINCRONO/SINCRONICO **(NO APLICA)**

2.1.6. REGIMEN DE OPERACIÓN

Sistema OFF-GRID

Este sistema como principal fuente de energía utiliza las baterías, por tal motivo el régimen de salida está dado en forma continua, los módulos fotovoltaicos se encargan de mantener las baterías cargadas y solo en ese momento se alimentan las cargas directamente con la energía generada en los módulos FTV sin embargo el sistema bajo ninguna circunstancia varia la potencia total, esto quiere decir que este sistema siempre será capaz de abastecer 12 KVA en su salida, y en caso de no tener energía suficiente en módulos o en baterías tomara la energía necesaria de la red.



	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 12

2.1.7. CONTRIBUCIÓN AL NIVEL DE FALLA DEL CIRCUITO EN TODO TIPO DE FALLA

El sistema se encuentra instalado cumpliendo con los protocolos internos de control y revisiones de seguridad, los equipos instalados cuentan con un protocolo de gestión de situaciones, documentación del origen de los problemas y la forma en que estos deben ser resueltos, este documento se entregó al contratante de la labor para mayor manejo de la situación in situ.

2.1.8. SISTEMA DE CONTROL DE TENSION Y FRECUENCIA


Todos los equipos de inversión del sistema OFF-GRID controlan tanto la entrada como la salida de frecuencia y tensión, siguiendo los parámetros configurados, si en la entrada existe un fallo en cualquiera de los 2 parámetros el sistema se desconectará automáticamente de la red para protegerse, adicionalmente el inversor tiene la capacidad de analizar la red entrante y si es necesario adaptarse a la misma frecuencia de entrada cuando sea necesaria su utilización.

Estos inversores mantendrán la tensión de salida de forma constante y sin variaciones sin importar la carga en su salida (siempre y cuando esta esté en los parámetros de los equipos), en caso que el sistema se quede sin potencia de baterías los inversores realizaran un Bypass y en ese caso el sistema adoptara los parámetros completos de la red eléctrica del recinto.

2.1.9. DETALLE DEL TRANSFORMADOR DEL GENERADOR SI APLICA

El equipo cuenta con las siguientes características:

- Transformador de 12 kVA 220/110 Aislamiento Puro
- Bobinado en Cobre Monofásico
- Monofásico Seco
- Marca El Wattio
- Factor K 13
- Potencia 12 kVA
- Entrada 220 V
- Salida: 110 V
- Taps de Regulación: 208 -215 V
- Detalles: 2 fases con neutro a 110 vol. F-N-T
- Frecuencia: 60 Hz
- Protecciones: IP 20

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 13

- Gabinete Metálico IP 20 para uso interior, pantalla electrostática de Faraday a tierra y bornes internos de conexión
- Certificado de Calidad ISO 9001 Y Certificado RETIE


1.1.10. REQUERIMIENTOS DE POTENCIA ACTIVA TOTAL QUE EN UN MOMENTO DADO PUEDAN DEMANDAR DE LAS EMPRESAS, A FIN DE SUPLIR LOS REQUERIMIENTOS DURANTE EL PROCESO, EN CASO DE FALLA DE SU GENERACION.

La potencia máxima de cada uno de los equipos es de 4000 VA/ 3200 W, conectando 4 de ellos en paralelo tenemos que la máxima potencia del sistema será de 16 kVA/12,8 kW, potencia máxima que se pedirá a la Red eléctrica en caso que el sistema falle.

1.1.11. CALCULO TEORICO DE LA ENERGIA ANUAL PRODUCIDA POR EL AGPE

1.2. EQUIPO DE CONEXIÓN AL SDL

El sistema solar está conectado al SDL mediante un breaker de 2x50A que protege cada una de las fases con las siguientes especificaciones:

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 14

Main

Range of product	C120
Range	Acti 9
Product name	C120
Product or component type	Miniature circuit-breaker
Device short name	C120N
Device application	Distribution
Poles description	3P
Number of protected poles	3
[In] rated current	100 A at 30 °C
Network type	AC
Trip unit technology	Thermal-magnetic
Curve code	C
Breaking capacity	6 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 10 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 20 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 10 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - ≤ 375 V DC 10000 A Icn conforming to EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz
Suitability for isolation	Yes conforming to IEC 60947-2

Complementary

Network frequency	50/60 Hz
[Ue] rated operational voltage	≤ 375 V DC 220...240 V AC 50/60 Hz 380...415 V AC 50/60 Hz 440 V AC 50/60 Hz 230...400 V AC 50/60 Hz
Magnetic tripping limit	5...10 x In
[Ics] rated service breaking capacity	4.5 kA at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 7.5 kA at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 15 kA at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7500 A at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz 10 kA at 100 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - ≤ 375 V DC
Limitation class	3 conforming to EN/IEC 60947-2
[Ui] rated insulation voltage	500 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV conforming to EN/IEC 60947-2


Aug 21, 2018

Life is On | 

1

1.2.1. DIAGRAMA DE CONEXIÓN ENTRE EL SDL Y LA PLANTA DE GENERACION O SU ACOMETIDA, INDICANDO LAS FRONTERAS COMERCIAL Y TECNICA.

SMARTHABITAT S.A.S
(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 16


1.2.3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEL CONJUNTO GENERADOR TRANSFORMADOR

El Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas RETIE, en la revisión más reciente a la norma 2050, se establece en el artículo 15 las consideraciones de puestas a tierra, donde toda instalación eléctrica cubierta en dicho reglamento debe disponer de un sistema de puesta a tierra (SPT), en tal forma que cualquier punto accesible a las personas que puedan transitar o permanecer allí, no estén sometidas a tensiones de paso o de contacto que superen los umbrales de soportabilidad.

Cuando se presente una falla, y se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos es la máxima corriente que pueden soportar, debida a la tensión de paso o de contacto y no el valor de la resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente.

Considerando los aspectos descritos en la sección 690-45 de NTC 2050, la sección transversal del conductor de puesta a tierra de equipos. En los sistemas fotovoltaicos en los que la corriente de cortocircuito de la fuente de alimentación sea menor al doble de la corriente nominal del dispositivo de protección contra sobre corriente, el conductor de puesta a tierra de equipos debe tener una sección transversal no menor a la de los conductores de los circuitos.

En otros sistemas el conductor de puesta a tierra de equipos debe tener una sección transversal que cumpla lo establecido en el Artículo 250-95 NTC 2050.

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 17

1.2.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EQUIPO DE CONEXIÓN AL SDL: INTERRUPTOR, SECCIONADOR, ETC.

El sistema solar está conectado al SDL mediante un breaker de 2 x 50 A que protege cada una de las fases con las siguientes especificaciones:

Main

Range of product	C120
Range	Acti 9
Product name	C120
Product or component type	Miniature circuit-breaker
Device short name	C120N
Device application	Distribution
Poles description	3P
Number of protected poles	3
[In] rated current	100 A at 30 °C
Network type	AC
Trip unit technology	Thermal-magnetic
Curve code	C
Breaking capacity	6 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 10 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 20 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 10 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - ≤ 375 V DC 10000 A Icn conforming to EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz
Suitability for isolation	Yes conforming to IEC 60947-2


Complementary

Network frequency	50/60 Hz
[Ue] rated operational voltage	≤ 375 V DC 220...240 V AC 50/60 Hz 380...415 V AC 50/60 Hz 440 V AC 50/60 Hz 230...400 V AC 50/60 Hz
Magnetic tripping limit	5...10 x In
[Ics] rated service breaking capacity	4.5 kA at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - 440 V AC 50/60 Hz 7.5 kA at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - 380...415 V AC 50/60 Hz 15 kA at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7500 A at 75 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60898-1 - 230...400 V AC 50/60 Hz 10 kA at 100 % of breaking cap. conforming to EN/IEC 60947-2 - ≤ 375 V DC
Limitation class	3 conforming to EN/IEC 60947-2
[Ui] rated insulation voltage	500 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV conforming to EN/IEC 60947-2

Aug 21, 2018

Life is On | 

1

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 18

1.2.5. TIPO DE CONDUCTOR CON EL CUAL SE HACE LA CONEXIÓN, ESPECIFICANDO MATERIAL Y CALIBRE

Cableado en DC



FG21M21-R/N "PV1-F" CABLE SOLAR COBRE ESTAÑADO 1800V DC DOBLE CHAQUETA

Solar cables

Solar cables



Technical data

Nominal voltage	600/1000 Vca - 900/1800 Vdc
Norms reference	TUV 2 pfg 1169/08.2007
Applications/Usage conditions	The single core cable represents a right solution to link the solar cellars between them or to wire with frequency converters and terminal boards. The cable guarantees good resistance to UV-rays and various weather conditions. The wide working temperature range allows the use also in extreme conditions, avoiding deterioration caused by heat and permitting a right use of the fotovoltaic panel in every season.
Conductor	Flexible tinned copper
Insulation type	G21
Sheath type	M21
Sheath colour	Black, red, blue
Operating temperatures	-40° C +90° C
Short circuit temperature	200° C (max 5 sec.)
Test voltage	6500 Vac - 15000 Vdc
Cable markings	ELETTRO BRESCIA SOLAR PV1-F 1xsect mm ² TUV REG. Nr. RXXXXXXXmax 1,8KVdc
Minimum bending radius	Fixed laying: 4 times the diameter of cable.

Dimensions

Cross section (Nxmm ²)	Wires max diameter (mm)	Conductor diameter (mm)	Core thickness (mm)	Core diameter ± 0,1 (mm)	Sheath thickness (mm)	Medium outer diameter ± 0,2 (mm)	Electrical resistance at 20° C (Ω/km)	Cable approx. weight (kg/km)	Cu factor (Kg/km)
1x2,50	0,25	2,00	0,80	3,50	0,73	4,95	8,2100	N/A	24,00
1x4,00	0,30	2,50	0,70	4,00	0,63	5,25	5,0900	N/A	38,40
1x6,00	0,30	3,10	0,70	4,45	0,68	5,80	3,3900	N/A	57,60
1x10,00	0,40	4,10	0,70	5,50	0,68	6,85	1,9500	N/A	96,00
1x16,00	0,40	5,00	0,80	6,70	0,73	8,10	1,2400	N/A	153,60


SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Via Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 19

Cableado en AC:

El cableado usado es 100% cobre clase THHN número 2,4,6 y 8 AWG



Se observa que para cualquier corriente, el menor calibre requerido siempre se da en alambres THHN/THWN 90°C, así mismo tiene menor costo. Por ejemplo, un alambre TW 12 AWG puede ser reemplazado por un alambre THHN/THWN 90°C 14 AWG (el Artículo 310-5 del NTC 2050 y del NEC establece el calibre 14 AWG, como el mínimo para instalaciones en general, con conductores en cobre).

También, en la mayoría de los casos es posible, para una misma corriente, utilizar un cable THHN/THWN 90°C de calibre inferior que los cables THW.

De esta manera, teniendo el mismo calibre, los alambres y cables THHN/THWN 90°C transmiten MAYOR POTENCIA que los alambres TW y cables THW. Esto se evidencia en la capacidad de corriente de los conductores cubiertos por UL 83 y NTC 1332, mostrada en la siguiente tabla comparativa:

CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)			
Calibre AWG o kcmil	TW 60°C	THW 75°C	THHN/THWN 90°C
14	20	20	25
12	25	25	30
10	30	35	40
8	40	50	55
6	55	65	75
4	70	85	95
2	95	115	130
1	110	130	150
1/0	125	150	170
2/0	145	175	195
3/0	165	200	225
4/0	195	230	260
250	215	255	290
350	260	310	350
500	320	380	430

Hasta tres conductores transportando corriente, en una canalización, cable o en enterramiento directo a una temperatura ambiente de 30°C.

Tabla 3. Tabla 310-16 NTC 2050 y NEC. Capacidad de corriente para conductores TW, THW y THHN/THWN 90°C.

SMARTHABITAT S.A.S
(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

1.2.6. ANALISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELECTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS.

Según el artículo 9.2 del Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, se deben tener en cuenta los criterios establecidos para la soportabilidad de la energía eléctrica en seres humanos. Esta parte del RETIE tiene como objetivo principal crear conciencia sobre los riesgos existentes en todo lugar donde se haga uso de la electricidad.

Análisis de riesgos

A fin de evaluar el riesgo que puede presentarse en la instalación eléctrica del proyecto PLANTA SOLAR MONTERREAL 15 se usa la matriz de análisis de riesgo propuesta por el RETIE.

FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE PASO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externas de baja tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:		Electrocución		por		Tensión de paso		(al) o (en)		Conductores y equipos	
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE					
POTENCIAL		X	REAL			FRECUENCIA					
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A	
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	

SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

FACTOR DE RIESGO POR SOBRECARGA

POSIBLES CAUSAS: Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Uso de interruptores termomagnéticos, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, fusibles bien dimensionados.

RIESGO A EVALUAR:		Incendio		por		Sobrecarga		(al) o (en)		Conductores, equipos y/o red secundaria	
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE					
POTENCIAL		X		REAL				FRECUENCIA			
C O N S E C U E N C I A S	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A	
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	

FACTOR DE RIESGO POR RAYOS

POSIBLES CAUSAS: Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Instalar puestas a tierras solidas, equipotencialización.

RIESGO A EVALUAR:		Quemaduras, Electrocción				Sistema de puesta a tierra				
		por				Rayos (al) o (en)				
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE			
POTENCIAL		X	REAL			FRECUENCIA				
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E	D	C	B	A
						No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Las decisiones y acciones para controlar el riesgo se mencionan la siguiente tabla:


COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MUY ALTO	Inadmisible para trabajar: Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización mediante un Permiso Especial de Trabajo. (PES).
	ALTO	Minimizarlo: Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo.	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) presentados por el líder a cargo del trabajo.
	MEDIO	Aceptarlo: Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo.	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	BAJO	Asumirlo: Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere permiso especial de trabajo.	El líder de trabajo debe verificar: <ul style="list-style-type: none"> •¿Qué puede salir mal o fallar? •¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? •¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?
	MUY BAJO	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

Control de riesgos

Con el fin de mitigar el riesgo eléctrico en la instalación, se plantean algunas alternativas como medidas de protección que lo reducen:

- La implementación de un sistema de puesta a tierra de baja resistencia y la equipotencialización de todos los equipos.
- Diseño adecuado de protecciones para sobre corrientes, implementación de interruptores termomagnéticos y fusibles.
- Dimensionamiento adecuado de los conductores del sistema.


Según se observó en el análisis de riesgo del numeral se tiene un nivel de riesgo MEDIO debido al potencial riesgo por rayos, por lo tanto, se toma la decisión de


	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 24

control según la tabla anterior donde indica que se debe ACEPTAR el riesgo, aplicar los sistemas de control para minimizar el riesgo, por consiguiente, se emplea un sistema de puesta a tierra que será analizado y calculado más adelante.


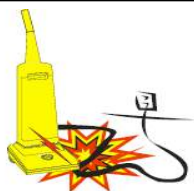
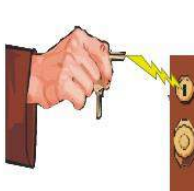
1.1 Factores de riesgo eléctrico más comunes


En la siguiente tabla se ilustran algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes, sus posibles causas y algunas medidas de protección.


	<p style="text-align: center;">ARCOS ELECTRICOS</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga , apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga si utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra rayos ultravioleta.</p>
	<p style="text-align: center;">AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema interrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Disponer de sistemas interrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p>
	<p style="text-align: center;">CONTACTO DIRECTO</p> <p>POSIBLES CAUSAS: Negligencia de Técnicos o impericia de no Técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.</p>

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 25


	TENSIÓN DE CONTACTO
	<p>POSIBLES CAUSAS: Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
	TENSIÓN DE PASO
	<p>POSIBLES CAUSAS: Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>

	CONTACTO INDIRECTO
	<p>POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
	CORTOCIRCUITO
	<p>POSIBLES CAUSAS: Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p>
	ELECTRICIDAD ESTÁTICA
	<p>POSIBLES CAUSAS: Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Sistema de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p>

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 26

	EQUIPO DEFECTUOSO
	<p>POSIBLES CAUSAS: Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Mantenimiento predictivo, y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.</p>
	RAYOS
	<p>POSIBLES CAUSAS: Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.</p>
	SOBRECARGA
	<p>POSIBLES CAUSAS: Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.</p> <p>MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Uso de interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.</p>

1.2.7. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS ELEMENTOS QUE LIMITAN LA EXPORTACION DE ENERGIA EN LOS CASOS QUE SE DECLARE INTERES EN NO EXPORTAR.

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 27

1.3. EQUIPOS DE MEDIDA.

ANÁLISIS DEL NIVEL DE TENSION REQUERIDO

Según el Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE se deben establecer los diferentes niveles de tensión a los que estarán conectados los equipos que forman parte del proyecto.

Características de tensión de la planta solar

El sistema de generación no convencional de paneles solares que se instala cuenta con un (1) modo de operación: modo de operación OFF-GRID. Este cuenta con características diferentes según el requerimiento de tensión para la ejecución del proyecto.

- El sistema de operación OFF-GRID suministra energía a los tableros de distribución en un nivel de 220 V mediante el uso de su fuente principal de energía que es el banco de baterías y la energía solar requerida dependiendo del monitoreo de tensión y frecuencia realizado por los MPPT.

Nivel de tensión de los transformadores

Para cubrir las necesidades de tensión requeridas por los equipos eléctricos, electrónicos y electromecánicos del predio, se requiere del uso de un (1) transformador de potencia que se encargarán de reducir los niveles de tensión de entrada al sistema por parte de los módulos fotovoltaicos.

TRANSFORMADOR	TENSION [V]	M. OPERACIÓN
TRF1	220/110	OFF-GRID

CÁLCULO DE TRANSFORMADOR

El dimensionamiento del transformador que hace parte de la planta solar se tendrá en cuenta la carga demanda, según lo establecido en la sección 220-11, 430-24, 430-25 y 430-26 de la NTC 2050.

Cálculo del transformador

Para el dimensionamiento del transformador que forma parte del sistema, se tendrá en cuenta la potencia demanda por las cargas según la siguiente tabla:

Alimentador	Carga (W)	Potencia (VA)	Factor de demanda	Carga demandada (VA)
AL6	8000	9000	0-3.000 VA al 100% 3.001-120.000 VA al 35%	5100
AL7	4000	5000	100%	5000
Observaciones: Factores de demanda tomados de la NTC 2050 secciones 220-11 y 430-24, 430-25			Carga Total Demandada	10100

S demanda = 10.1 kVA


S plena carga = 14 kVA

Para la carga demandada se recomienda el uso de transformadores de mínimo 10 kVA que suplan la energía demandada por las cargas de iluminación, tomas y sistema de piscina. De igual forma, se debe considerar que en condiciones de cargabilidad máxima puede sobrecargarse el transformador, por consiguiente, se considera adecuado el uso de transformadores entre 10 y 15 kVA.

Selección del transformador

El sistema de generación por paneles solares va a contar con un (1) transformador, que funcionará en la operación OFF-GRID.

Para esto es importante tener en cuenta que el modo de operación OFF-GRID se encargará de alimentar las cargas de los tableros de luces, tomas y sistema de piscina considerados anteriormente.

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 29

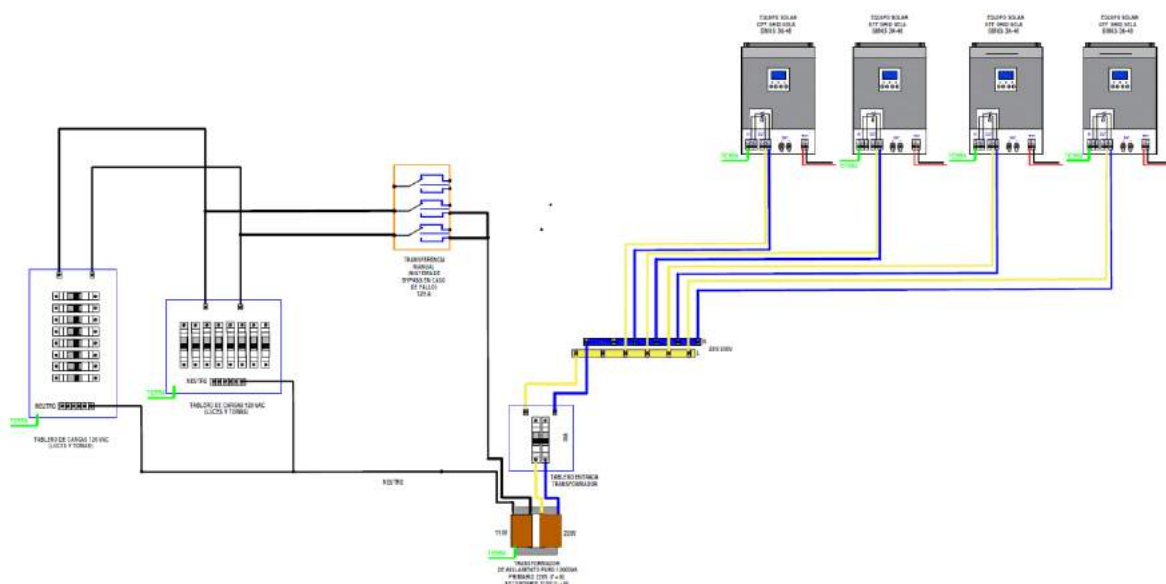
Transformador	Tensión (V)	Potencia (kVA)	Modo operación	Cargabilidad
TRF1	220/110	12	OFF-GRID	67%

Características de transformadores seleccionados

A continuación, se muestran las tablas con especificaciones técnicas de los transformadores seleccionados:

TRANSFORMADOR 1 – TRF1	
Capacidad del transformador	12 kVA
Tipo de transformador	1φ
Tensión primaria	220 V
Tensión secundaria	110 V
Corriente nominal secundario	109 A
Tipo de transformador	Seco
Tensión de corto circuito	4%

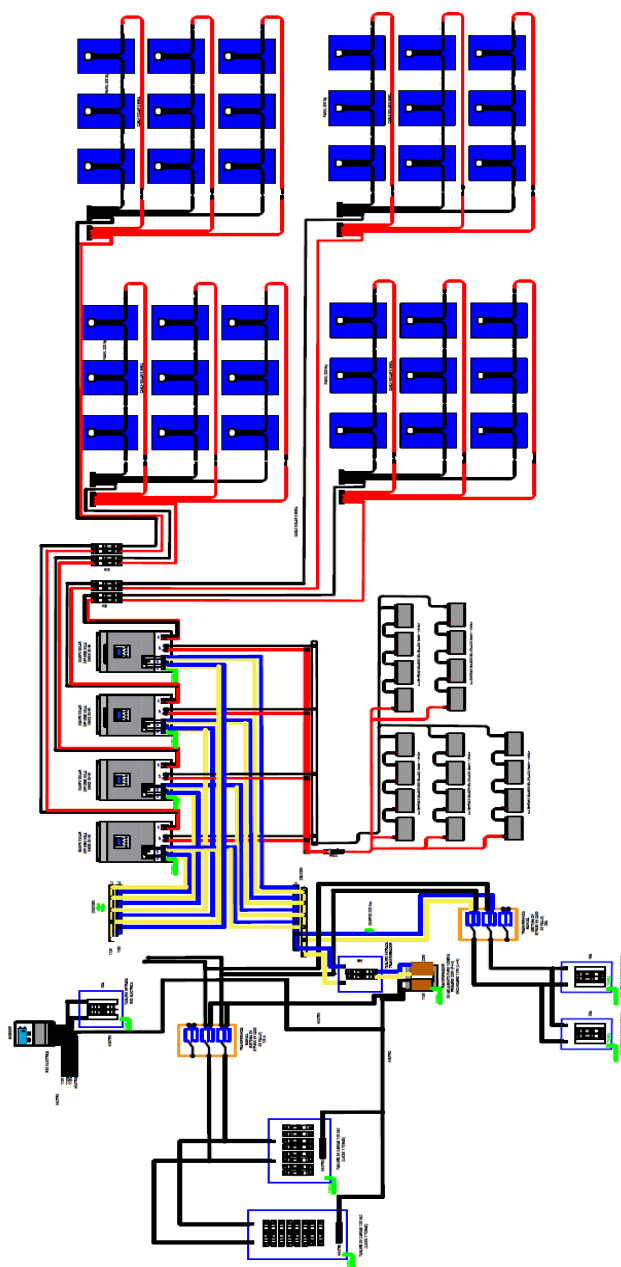
1.2.1. DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE LOS CIRCUITOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DEL TRANSFORMADOR DE MEDIDA.



SMARTHABITAT S.A.S
(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

1.3. EQUIPOS DE PROTECCION

1.3.1. ESQUEMA DE PROTECCION Y DIAGRAMAS DE PRINCIPIO




SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 31

1.3.2. TIPOS DE RELES DE PROTECCION INDICANDO SUS CARACTERISTICAS

Breaker de Protección: Entrada Bomba Intercloro 2 x 20A

Marca: Schneider Electric Mini CB - QO - 20A - 1P - 120/240V - 10kA - Plug-in



Principal

Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Gama de producto	QO
[In] corriente nominal	20 A
[Ue] tensión asignada de empleo	120 V AC 120/240 V AC 48 V DC
Tipo de montaje	Conexión
Número de polos	1P
Tipo de interruptor	Standard ((**))
Aplicación de interruptor automático	HACR and Switching Duty rated
Conexión eléctrica	Pressure plate ((**))


Complementario

Poder de corte	5 kA at: 48 V DC 10 kA at: 120/240 V AC 50/60 Hz 10 kA at: 120 V AC 50/60 Hz
Número de espacios necesarios	1
Calibre AWG	AWG 14...AWG 8 (cobre o aluminio)
Altura	3 in
Profundidad	2.91 in
Anchura	0.75 in

Entorno

Certificaciones de producto	CSA Registrado por UL
Temperatura ambiente de funcionamiento	40 °C

Descargo de responsabilidad: Esta documentación no ha sido diseñada como reemplazo, ni se debe utilizar para determinar la idoneidad o la confiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de usuarios.

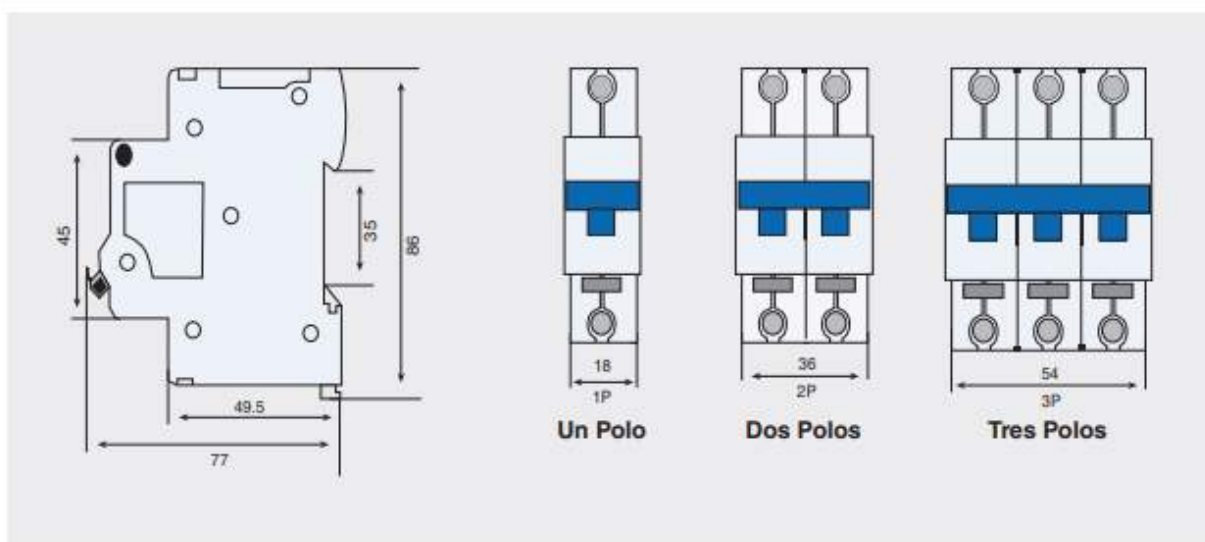
	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 32

Breaker de Protección: Entrada Variador de Frecuencia 2x50A
Marca: Chint


CARACTERISTICAS TECNICAS

NORMA		IEC60898- 1	IEC60947-2	UL 1077	UL 1077
Corriente nominal In	A	1,2,4,6,10,16,20,25,32,40,50,63		1,2,4,6,10,16,20,25,32,40,50,63	
Polos		1P, 2P, 3P			1P, 2P
Tensión nominal Ue	V	230/400	240/415	277/480	110/125
Frecuencia nominal	Hz	AC 50/60			DC
Poder de corte	KA	6/10	6	5	10
Clase de limitación de energía		3			
Impulso de tensión máxima nominal (1.2/50) Uimp	V	4000			
Curvas de desconexión		C			7-14In
Vida eléctrica		4.000			
Vida mecánica		20.000			
Montaje		Sobre carril Din EN60715 (35mm) mediante garras de fijación rápida			
Conexión		Entrada lado superior y salida lado inferior o viceversa			

DIMENSIONES (mm)



SMARTHABITAT S.A.S
 (037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
 Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
 Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 33

Breaker de Protección: Entrada Modulos Fotovoltaicos 2x32A

Marca: Weg

Breaker Technical Data

Electrical Ratings

Approval	Poles	Voltage	Ampacity	Interrupting
UL1077 E468808	1 Pole	240VAC	1A - 63A	7.5kA
	1 Pole	277VAC	1A - 63A	5kA
	2,3 Pole	240VAC	1A - 63A	5kA
	2, 3 Pole	277/480Y VAC	1A - 63A	5kA
	1 Pole	60VDC - pending	1A - 63A	7.5kA
	2 Pole	125VDC - pending	1A - 63A	7.5kA
UL489 E468810	1 Pole	120VAC	1A - 63A	10kA
	2, 3 Pole	240VAC	1A - 63A	10kA
	1 Pole	277VAC	1A - 20A	10kA
	2, 3 Pole	277/480Y VAC	1A - 20A	10kA
	1 Pole	60VDC	1A - 63A	10kA
	2 Pole	125VDC	1A - 63A	10kA
IEC 60947-2	1 Pole	230VAC	1A - 63A	10kA
	2, 3 Pole	400VAC	1A - 63A	10kA

Mechanical Ratings

Tripping Curves	B,C,D
Number of Poles	1,2,3
Mounting Position	Vertical, Horizontal
Torque	2 Nm, 1.48 ft lbs Maximum
Cable Cross Section	35mm sq, 2 Awg Maximum
Ambient Temperature	-35 deg C to +70 deg C
Mass	UL1077 - 116 grams per pole
	UL489 - 131 grams per pole
Protection Class	IP20
Mechanical Operations	10,000
Vibration (sinusoidal)	+/- .38mm (10-57HZ), 5g
Test to IEC 60060-2-6	(57-500HZ)
Test to Fc	10 frequency cycles per axis
Shock Test to IEC60068-2-27, Test Ea	30g (11ms)
Corrosion Test to IEC60068-2-11 Test Ka	96hrs in 5% salt mist
Humidity Test to IEC60068-2-78 Test Cab	48hrs at 95% RH, Temp +40 deg C
Terminals	Screw with Bus Bar Connections

SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Via Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

Breaker de Protección: Entrada Bomba Interflue 2x40A
Marca: Luminex
Safic DSE
cortacircuitos termomagnéticos enchufables


DSE - 1040

DSE - 2020

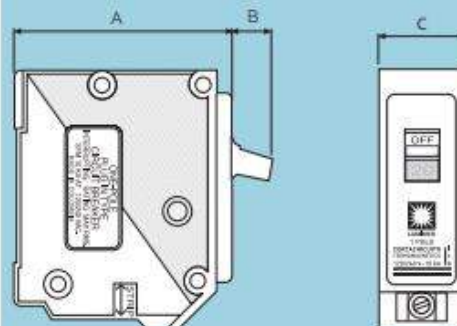
DSE - 3040

Conforme con los requisitos de norma UL 489
Aplicable como seccionador (6.000 ciclos de operación con carga)
Capacidad interruptiva 10 kA 120/240 V~

Empaque	Referencia	Monopolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
12	DSE-1015	1		15
12	DSE-1020			20
12	DSE-1030			30
12	DSE-1040			40
12	DSE-1050			50
12	DSE-1060			60
12	DSE-1070			70
12	DSE-1090			90
12	DSE-1100			100

Empaque	Referencia	Bipolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
3	DSE-2015	2		15
3	DSE-2020			20
3	DSE-2030			30
3	DSE-2040			40
3	DSE-2050			50
3	DSE-2060			60
3	DSE-2070			70
3	DSE-2090			90
3	DSE-2100			100

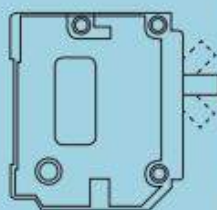
Empaque	Referencia	Tripolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
2	DSE-3015	3		15
2	DSE-3020			20
2	DSE-3030			30
2	DSE-3040			40
2	DSE-3050			50
2	DSE-3060			60
2	DSE-3070			70
2	DSE-3090			90
2	DSE-3100			100

Safic DSE
cortacircuitos termomagnéticos enchufables
Dimensiones
DSE - Enchufables


Tipo	Dimensiones (mm)		
	A	B	C
Unipolar	65	12	25.4
Bipolar	65	12.5	50.8
Tripolar	65	12.5	76.2

* Dimension incluye elemento externo de empalme entre polos
Frecuencia nominal: 60 Hz

Torques de apriete de los terminales	
Conductor	Nm (lbs)
21 - 33.6 mm ² (14 - 8 AWG)	2.8 (25)
26.7 - 21.2 mm ² (3 - 4 AWG)	3.1 (27)
26.7 - 53.5 mm ² (3 - 1/0 AWG)	5.1 (45)

Señalización de Operación del Cortacircuito:


Cerrado (ON):
Cortacircuito cerrado de forma manual

Disparo (Trip):
Cortacircuito activado (abierto) por falla en la corriente. Función automática

Abierto (OFF):
Cortacircuito abierto de forma manual (posición de rearme)

SMARTHABITAT S.A.S
(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

Breaker de Protección: Entrada Transformador 2x50A
Marca: Luminex
Safic DSE

cortacircuitos termomagnéticos enchufables



DSE - 1040



DSE - 2020



DSE - 3040

Conforme con los requisitos de norma UL 489
Aplicable como seccionador (6.000 ciclos de operación con carga)
Capacidad interruptiva 10 kA 120/240 V~

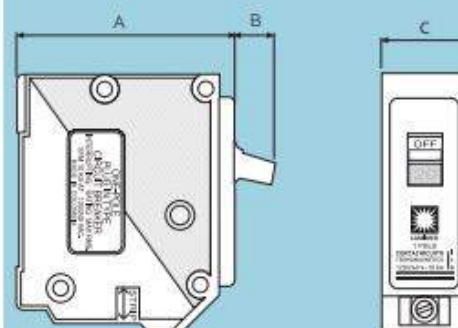
Empaque	Referencia	Monopolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
12	DSE-1015	1		15
12	DSE-1020			20
12	DSE-1030			30
12	DSE-1040			40
12	DSE-1050			50
12	DSE-1060			60
12	DSE-1070			70
12	DSE-1090			90
12	DSE-1100			100

Empaque	Referencia	Bipolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
3	DSE-2015	2		15
3	DSE-2020			20
3	DSE-2030			30
3	DSE-2040			40
3	DSE-2050			50
3	DSE-2060			60
3	DSE-2070			70
3	DSE-2090			90
3	DSE-2100			100

Empaque	Referencia	Tripolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
2	DSE-3015	3		15
2	DSE-3020			20
2	DSE-3030			30
2	DSE-3040			40
2	DSE-3050			50
2	DSE-3060			60
2	DSE-3070			70
2	DSE-3090			90
2	DSE-3100			100

Safic DSE

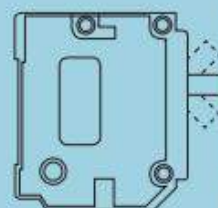
cortacircuitos termomagnéticos enchufables

Dimensiones
DSE - Enchufables


Tipo	Dimensiones (mm)		
	A	B	C
Unipolar	65	12	25.4
Bipolar	65	*12.5	50.8
Tripolar	65	*12.5	76.2

* Dimension incluye elemento externo de empalme entre polos
Frecuencia nominal: 60 Hz

Torques de apriete de los terminales	
Conductor	Nm (lbs)
21 - 33.6 mm ² (14 - 8 AWG)	2.8 (25)
26.7 - 21.2 mm ² (3 - 4 AWG)	3.1 (27)
26.7 - 53.5 mm ² (3 - 1/0 AWG)	5.1 (45)

Señalización de Operación del Cortacircuito:


Cerrado (ON):
Cortacircuito cerrado de forma manual

Disparo (Trip):
Cortacircuito activado (abierto) por falla en la corriente. Función automática

Abierto (OFF):
Cortacircuito abierto de forma manual (posición de rearme)

SMARTHABITAT S.A.S
(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

Breaker de Protección: Entrada Red Electrica Convencional 2x50A
Marca: Luminex
Safic DSE
cortacircuitos termomagnéticos enchufables


DSE - 1040

DSE - 2020

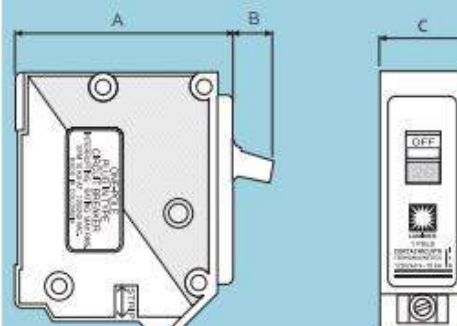
DSE - 3040

Conforme con los requisitos de norma UL 489
Aplicable como seccionador (6.000 ciclos de operación con carga)
Capacidad interruptiva 10 kA 120/240 V~

Empaque	Referencia	Monopolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
12	DSE-1015	1		15
12	DSE-1020			20
12	DSE-1030			30
12	DSE-1040			40
12	DSE-1050			50
12	DSE-1060			60
12	DSE-1070			70
12	DSE-1090			90
12	DSE-1100			100

Empaque	Referencia	Bipolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
3	DSE-2015	2		15
3	DSE-2020			20
3	DSE-2030			30
3	DSE-2040			40
3	DSE-2050			50
3	DSE-2060			60
3	DSE-2070			70
3	DSE-2090			90
3	DSE-2100			100

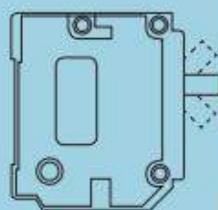
Empaque	Referencia	Tripolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
2	DSE-3015	3		15
2	DSE-3020			20
2	DSE-3030			30
2	DSE-3040			40
2	DSE-3050			50
2	DSE-3060			60
2	DSE-3070			70
2	DSE-3090			90
2	DSE-3100			100

Safic DSE
cortacircuitos termomagnéticos enchufables
Dimensiones
DSE - Enchufables


Tipo	Dimensiones (mm)		
	A	B	C
Unipolar	65	12	25.4
Bipolar	65	12.5	50.8
Tripolar	65	12.5	76.2

* Dimension incluye elemento externo de empalme entre polos
Frecuencia nominal: 60 Hz

Torques de apriete de los terminales	
Conductor	Nm (lbs)
21 - 33.6 mm ² (14 - 8 AWG)	2.8 (25)
26.7 - 21.2 mm ² (3 - 4 AWG)	3.1 (27)
26.7 - 53.5 mm ² (3 - 1/0 AWG)	5.1 (45)

Señalización de Operación del Cortacircuito:


Cerrado (ON):
Cortacircuito cerrado de forma manual

Disparo (Trip):
Cortacircuito activado (abierto) por falla en la corriente. Función automática

Abierto (OFF):
Cortacircuito abierto de forma manual (posición de rearme)

SMARTHABITAT S.A.S
(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental
Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque
comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

Breaker de Protección: Entrada Tableros de Distribución 1x20A
Marca: Luminex
Safic DSE
 cortacircuitos termomagnéticos enchufables

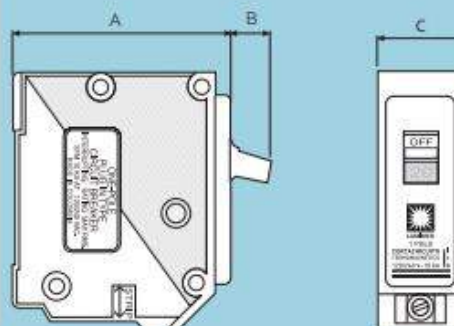

Conforme con los requisitos de norma UL 489
 Aplicable como seccionador (6.000 ciclos de operación con carga)
 Capacidad interruptiva 10 kA 120/240 V~

Empaque	Referencia	Monopolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
12	DSE-1015	1		15
12	DSE-1020			20
12	DSE-1030			30
12	DSE-1040			40
12	DSE-1050			50
12	DSE-1060			60
12	DSE-1070			70
12	DSE-1090			90
12	DSE-1100			100

Empaque	Referencia	Bipolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
3	DSE-2015	2		15
3	DSE-2020			20
3	DSE-2030			30
3	DSE-2040			40
3	DSE-2050			50
3	DSE-2060			60
3	DSE-2070			70
3	DSE-2090			90
3	DSE-2100			100

Empaque	Referencia	Tripolares	Número de polos	Corriente nominal (A)
2	DSE-3015	3		15
2	DSE-3020			20
2	DSE-3030			30
2	DSE-3040			40
2	DSE-3050			50
2	DSE-3060			60
2	DSE-3070			70
2	DSE-3090			90
2	DSE-3100			100

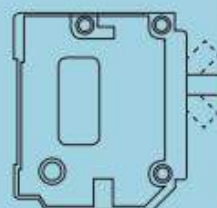
Safic DSE
 cortacircuitos termomagnéticos enchufables

Dimensiones
DSE - Enchufables


Tipo	Dimensiones (mm)		
	A	B	C
Unipolar	65	12	25.4
Bipolar	65	*12.5	50.8
Tripolar	65	*12.5	76.2

* Dimension incluye elemento externo de empalme entre polos
 Frecuencia nominal: 60 Hz

Torques de apriete de los terminales	
Conductor	Nm (lbs)
21 - 33.6 mm² (14 - 8 AWG)	2.8 (25)
26.7 - 21.2 mm² (3 - 4 AWG)	3.1 (27)
26.7 - 53.5 mm² (3 - 1/0 AWG)	5.1 (45)

Señalización de Operación del Cortacircuito:


Cerrado (ON):
 Cortacircuito cerrado de forma manual

Disparo (Trip):
 Cortacircuito activado (abierto) por falla en la corriente. Función automática

Abierto (OFF):
 Cortacircuito abierto de forma manual (posición de rearme)


SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

	REQUERIMIENTOS TECNICOS RUITOQUE S.A. E.S.P	F-01
		Versión: 1.2
		2018
		Página 38

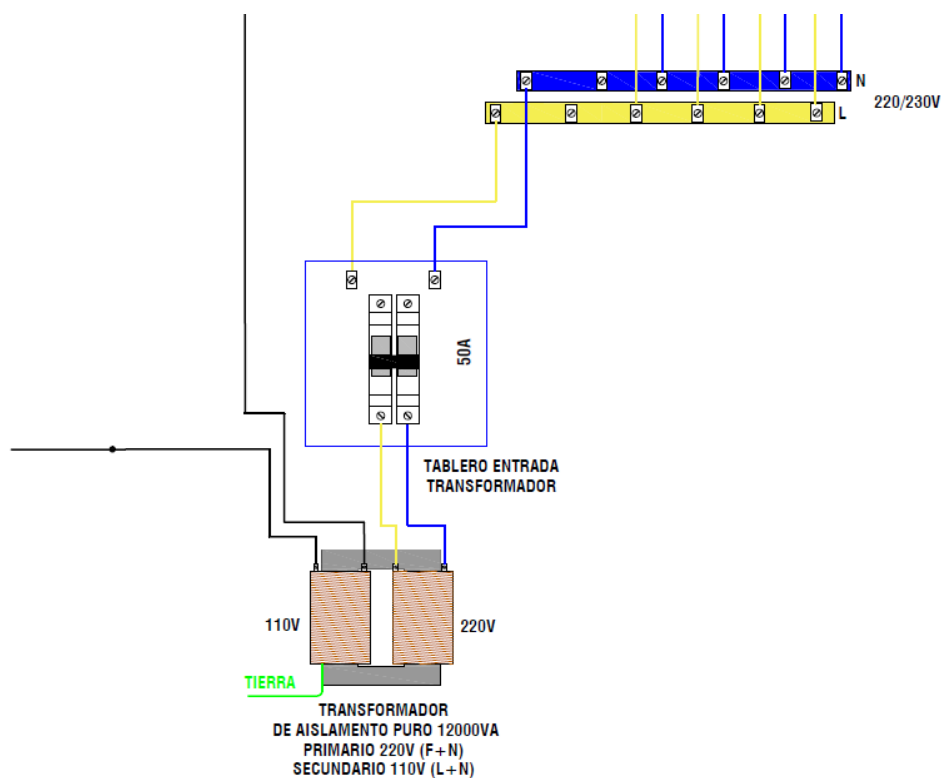
1.3.3. ESTUDIO DE LA COORDINACION DE PROTECCIONES Y MEMORIAS DE CALCULO

La selección de protecciones se hizo implícitamente con el dimensionamiento de conductores, ya que estos últimos se seleccionaron a un 125% del valor de corriente nominal que circula por cada alimentador, de acuerdo con lo estipulado en la sección 220-3 de la NTC 2050.

Las protecciones actúan de acuerdo a las sobrecorrientes presentadas al momento de alguna falla en el sistema, por lo tanto, se diseñan según la capacidad de los conductores utilizados.

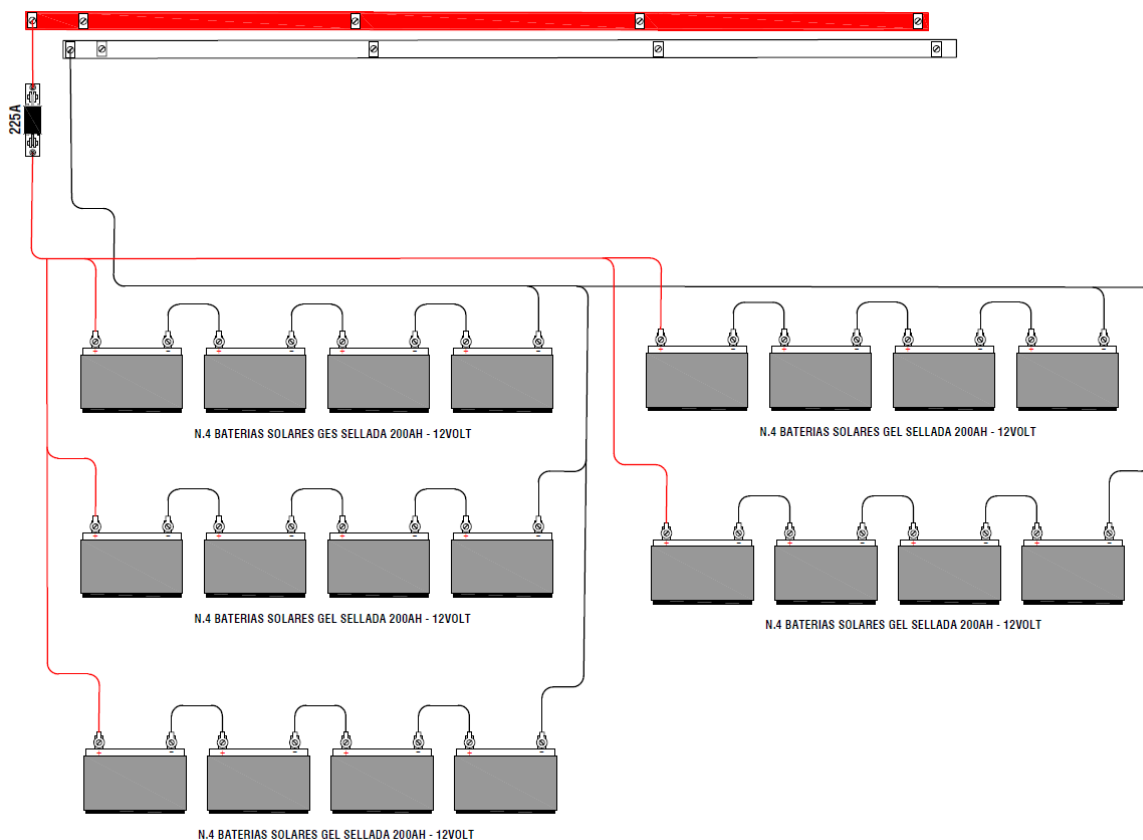
Protección Transformador

Breaker Luminex 2x50A



Protección Baterías

Fusible 225A



SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

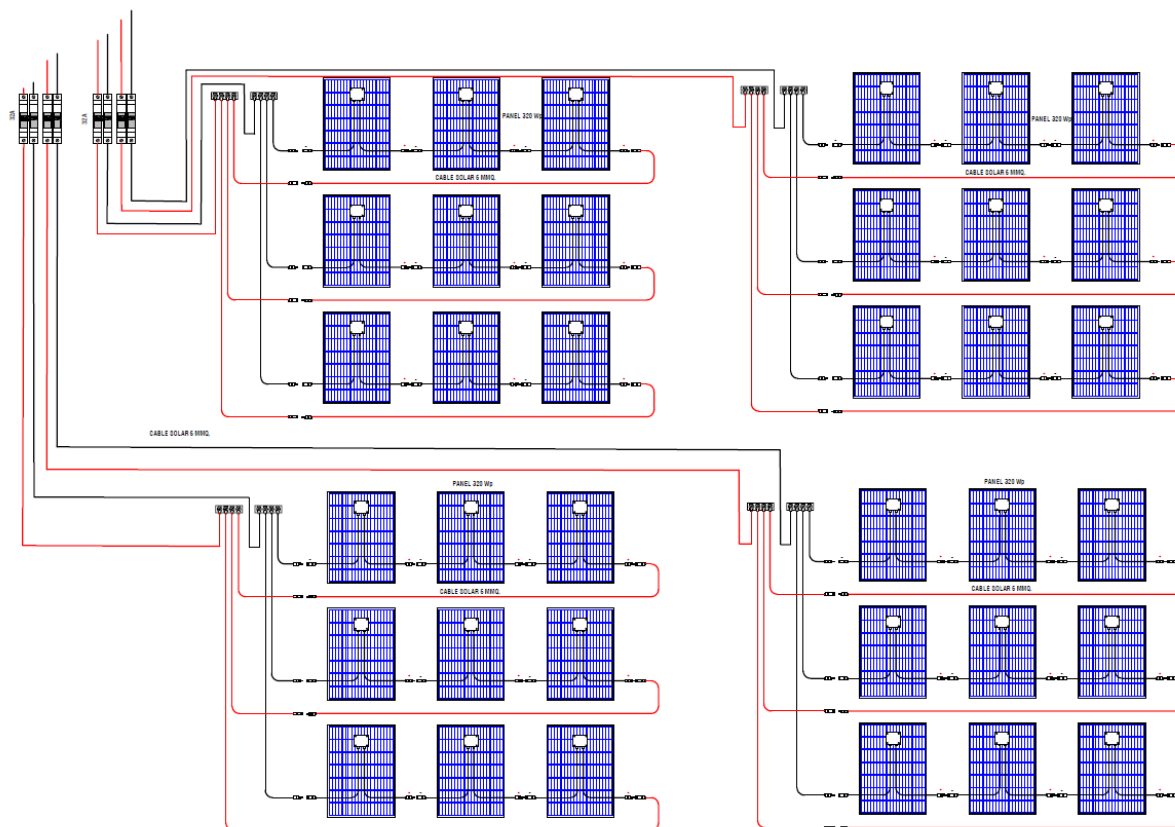
Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co

Protección Módulos Solares

Breaker Luminex 2X32A



SMARTHABITAT S.A.S

(037) 6396027 (+57) 317 575 6082 (+57) 322 702 0420

Oficina: Calle 33 # 8-62 Segundo Piso, Cañaveral Oriental

Piedecuesta: Tres Esquinas, Vía Ruitoque Condominio, Ruitoque

comercial@servihouse.com ° gerencia@servihouse.co