




MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre:	Michael Mundaca	Cristian Gamonal	César Romero
Fecha:	10/05/19		
Firma:			

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Registro de Cambios:

Rev.	Fecha	Propósito	Descripción
1.0	09/01/19	Para Diseño	Fase Inicial
2.0	13/03/19	Para Diseño	Fase Intermedia
2.1	16/04/19	Para Diseño	Fase Intermedia
3.0	10/05/19	Para Diseño Final	Fase Final

**MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO
DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.**

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ALCANCE	3
3. NORMAS APLICABLES	3
4. ANTECEDENTES	3
5. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN	4
5.1. CONDICIONES AMBIENTALES	4
5.2. CONDICIONES ELÉCTRICAS	4
5.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS AUXILIARES	5
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SUBESTACIÓN	6
6.1. SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 kV	6
7. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO	6
8. DETERMINACIÓN DE LOS EQUIPOS EN CORRIENTE CONTINUA	7
8.1. CLASIFICACIÓN DE LOS CONSUMOS	7
8.1.1. Consumos de tiempo permanente	7
8.1.2. Consumos de tiempo limitado	7
8.1.3. Consumos de tiempo momentáneo	7
8.2. ESTIMACIÓN DE CARGAS DE LOS BANCOS DE BATERÍAS	7
8.3. ESTIMACIÓN DE CARGAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS	7
9. DETERMINACIÓN DE LOS EQUIPOS EN CORRIENTE ALTERNA	9
10. RESUMEN Y CONCLUSIONES	9
11. ANEXOS	11
ANEXO 1	12
Determinación de carga requerida en bancos de baterías consumo de 125Vcc	12
ANEXO 2	16
Determinación de carga requerida a cargadores de baterías de 125Vcc	16
ANEXO 3	17
Determinación de carga requerida para los SS/AA y grupo electrógeno existentes	17
ANEXO 4	19
Gráfico A.3 Recomendación IEEE-485-2010	19

**MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO
DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.**

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

1. INTRODUCCIÓN

Eiffage Energía Chile, en adelante El Cliente, está llevando a cabo la construcción del sistema de Transmisión del parque fotovoltaico Almeyda, en adelante La Obra, de propiedad de ACCIONA Energía Chile SpA, en adelante El Mandante. Para llevar a cabo la construcción de La Obra, El Cliente ha solicitado a Reich Ingeniería SpA, desarrollar la ingeniería de detalles.

El proyecto se ubica en la Región de Atacama (III), en la comuna de Diego de Almagro, aproximadamente 7 Km al sur de la localidad de Pedro Montt y 15 Km al norte de la ciudad Diego de Almagro. La altitud máxima del proyecto logra los 1100 m.s.n.m. La Obra consistirá en una SE Elevadora 220/33 kV, denominada Almeyda, y una línea de transmisión en simple circuito la cual tendrá una longitud aproximada de 15.4 km dividida en 2 tramos, el tramo 1 tendrá una longitud de 14.2 km aprox. y capacidad de transmisión de 65 MVA, el tramo 2 tendrá una longitud de 1.2 km aprox. con una capacidad de transmisión de 300 MVA. La línea rematará en el marco de líneas del patio de mufas, alcance de otra Obra, para conectarse a la SE Cumbre 220 kV.

2. ALCANCE

El siguiente documento tiene como objetivo estimar la potencia necesaria para abastecer los servicios auxiliares de baja tensión de CA y CC para la Subestación Almeyda 220/33 kV, con la finalidad de implementarlo en la etapa de ingeniería del proyecto.

3. NORMAS APLICABLES

El diseño de las instalaciones cumplirá según la edición más reciente de los siguientes códigos y/o normas aplicables:

NSEC : Normas Superintendencia Electricidad y Combustibles

IEC : International Electrotechnical Commission

IEEE : Institute of Electrical and Electronical Engineers

IEEE Std. 485-2010: Recommended practice for sizing lead-acid batteries for stationary applications 485:2010.

Manual de requerimientos de explotación : Esquemas normalizados. Endesa Chile.

Cualquier conflicto entre las normas de las instituciones antes mencionadas y documentos de la oferta será comunicado al cliente, para su aclaración antes de proceder a la fabricación de los componentes afectados.

4. ANTECEDENTES

Esta memoria de cálculo se complementa con los siguientes documentos:

- Diagrama Unilineal Funcional SE Almeyda.
- Diagrama Unilineal SSAA CA SE Almeyda.
- Diagrama Unilineal SSAA CC SE Almeyda.
- ALMEYD_P_AE_EN_TSP_HVS_100000006 "Bases Técnicas de Licitación Obras de Subestación Almeyda. Sección 06: Suministro de Equipos y Materiales Adicionales"

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

5. CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

5.1. CONDICIONES AMBIENTALES

El proyecto será diseñado para operar en las condiciones ambientales indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 5-1. Condiciones ambientales

Condición	Valor	Unidad
Zona Geográfica		
Según Reglamento de Corrientes Fuertes	Zona III	
Altitud máxima sobre el nivel del mar	915	m.s.n.m.
Temperatura ambiente		
Registro máximo	35	°C
Registro mínimo	-5	°C
Registro medio	15	°C
Condición de viento		
Presión de viento máximo	40	Kg/m ²
Presión de viento medio	10	Kg/m ²
Presión barométrica a 1100 m.s.n.m.	66,19	cmHG
Densidad del aire a 15°C, 1100 m.s.n.m.	0,902	1/°C
Nivel de contaminación según IEC 815	e – 31	mm/kV

5.2. CONDICIONES ELÉCTRICAS

Los valores de tensión nominal del sistema, tensiones máxima y mínima, frecuencia y niveles de cortocircuito se indican en la siguiente tabla:

Tabla 5-2. Condiciones eléctricas

Condición	Valor	Valor	Unidad
Tensión nominal	220	33	kV

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Condición	Valor	Valor	Unidad
Frecuencia nominal	50	50	Hz
Tensión máxima permanente	245	36	kV
Puesta a tierra del neutro	Aterrizado	Aterrizado	
Sobretensión de descarga peak 1,2/50 μ s (BIL)	1050	170	kV
Potencia de carga	65	65	MVA
Corriente de carga	171	1137	A
Corriente de cortocircuito trifásico efectivo	Pendiente	Pendiente	kA
Corriente de cortocircuito monofásico efectivo	Pendiente	Pendiente	kA
Factor de asimetría	Pendiente	Pendiente	I_p/i_{ef}
Distancia de fuga	7595	1116	mm

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS AUXILIARES

Los valores para los servicios auxiliares en corriente alterna y corriente continua, se indican en la siguiente tabla.

Tabla 5-3. Características de los SSAA

Datos de los SSAA	CA Trifásica	CC	
Condición	Valor	Valor	Unidad
Tensión nominal	380	125	V
Frecuencia	50	0	Hz
Fases / conductores	3 / 4	2	cu
Tensión máxima	418	137.5	V
Tensión mínima	323	106.3	V
Corriente de cortocircuito	10	15	kA
Sistema de puesta a tierra	Sólido	Aislado	

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SUBESTACIÓN

6.1. SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

La nueva Subestación Almeyda tiene por objetivo concentrar toda la potencia generada por el Parque Fotovoltaico Almeyda, elevar la tensión de 33 a 220 kV y transmitir la potencia, desde este punto, a través de un simple circuito en 220 kV hasta la subestación Cumbre, generando un punto de conexión con el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La subestación Almeyda tendrá un patio de 220/33 kV de tipo intemperie para los equipos primarios de 220 kV y para el parrón de 33 kV, el cual contiene un reactor zigzag. Además, se instalará un switchgear de 33 kV dentro de la sala de control, el cual se conectará a través de un cable aislado desde la sala de control al parrón de 33 kV. Las celdas del switchgear tendrá las alimentaciones provenientes del Parque Fotovoltaico Almeyda, la conexión a un banco de capacitores y la conexión a un transformador de SSAA de 150 kVA que abastecerá a la Subestación Almeyda.

El patio 220kV de la Subestación Almeyda estará compuesto por una (1) posición de transformador 33/220 kV, una posición combinada de transformador y salida de línea de 220 kV, la cual se conectará con la SE Cumbre.

7. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Para la elaboración de este documento se han tomado como base los siguientes criterios:

- En la subestación Almeyda se dispondrá de servicios auxiliares CA, mediante un transformador de SSAA tipo seco, de 150 kVA, ubicado dentro de la sala de control, además como modo de respaldo, se instalará un (1) grupo electrógeno trifásico de potencia a ser determinada en este documento.
- Para los servicios auxiliares CC, se instalarán dos (2) bancos de baterías libre de mantenimiento de 125 Vcc de autonomía de 3 horas, con sus respectivos cargadores de baterías de 125 Vcc, los que se ubicarán en la sala de control proyectada. La capacidad de los cargadores de baterías, así como la capacidad de los bancos de baterías serán determinadas en el presente documento.
- Para las comunicaciones se considera la implementación de dos (2) convertidores de 125/48 Vcc conectados cada uno a un circuito distinto del tablero de 125 Vcc, ubicados en la sala de control.
- Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se instalará un (1) Tablero de distribución de corriente alterna (TDCA) el cual alimentará los motores de desconectores, el alumbrado, calefacción y otros consumos requeridos. También se contemplan alimentaciones en 380/220Vca al edificio de control de la planta fotovoltaica y a la garita de seguridad de la subestación.
- Un (1) Tablero de distribución de corriente continua (TDCC) 125 Vcc el cual alimentará los motores del interruptor de poder 220kV, los motores de los interruptores de las celdas del Switchgear de 33kV, equipos de control, protección, telecomunicaciones y SCADA.

8. DETERMINACIÓN DE LOS EQUIPOS EN CORRIENTE CONTINUA

8.1. CLASIFICACIÓN DE LOS CONSUMOS

La clasificación de los consumos para la determinación de la carga requerida para 125Vcc se realizará de acuerdo con los puntos siguientes:

8.1.1. Consumos de tiempo permanente

Son aquellos consumos que requieren corrientes del banco de baterías durante todo su ciclo obligado de descarga. La determinación de estos consumos, por lo general, lo determinan los siguientes equipos:

- Relés de protección
- Controladores de paño
- Relés auxiliares
- RTU
- Computadores
- Monitores
- Comunicación
- Alarmas
- Equipos de telecomunicaciones, etc.

8.1.2. Consumos de tiempo limitado

Son aquellos consumos que requieren corrientes del banco por tiempos mayores que un minuto, pero menores que el ciclo obligado de descarga del banco de baterías. Para el presente proyecto, se contempla la operación de los motores del interruptor de poder 220kV y los motores de los interruptores de las celdas del Switchgear de 33kV.

8.1.3. Consumos de tiempo momentáneo

Son los consumos impuestos al banco de baterías de 125Vcc por tiempos menores que un minuto, pero para efectos de cálculo se evalúan como si duraran un minuto. La determinación de estos consumos, por lo general, lo determinan los siguientes equipos:

- Cierre de un interruptor, por operación local.
- Apertura de un interruptor, por operación local.

8.2. ESTIMACIÓN DE CARGAS DE LOS BANCOS DE BATERÍAS

Luego de clasificados y distribuidos los consumos, la estimación de las cargas de los bancos de baterías se determina según lo indicado en la recomendación IEEE 485:2010. En el Anexo 1 se encuentra el desarrollo del cálculo realizado para estimar la carga requerida al banco de baterías de 125Vcc, el valor calculado es de 118,89 A-h/3.

8.3. ESTIMACIÓN DE CARGAS DE LOS CARGADORES DE BATERÍAS

La estimación de la carga requerida a cargadores de baterías de 125Vcc se determinan según la siguiente ecuación:

$$A = \left(\frac{A - h \times 1,2}{T} + 1,15 * L \right) \times \frac{1}{k1} \times \frac{1}{k2}$$

**MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO
DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.**

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Dónde:

A : Capacidad del cargador en amperes de salida. No puede ser en ningún caso menor al 20% de la "corriente normal de descarga" del banco.

1,2: Factor de conversión de carga para acumuladores ácidos.

Ah: Capacidad nominal del banco para un régimen de descarga de 3 horas.

T : Tiempo de duración máxima de la recarga expresado en horas, se recomienda 10 horas.

1,15: Factor que prevé futuros incrementos de la carga continua.

L : Carga continua en amperes impuesta sobre el cargador y el banco durante la recarga.

k1 : Factor de disminución por temperatura.

k2 : Factor de disminución por altitud.

Tabla 8-1. Factor de corrección por temperatura

TEMPERATURA	FACTOR k1
40 °C	1.00
50 °C	0.83
60 °C	0.64

Tabla 8-2. Factor de corrección por altitud

ALTITUD	FACTOR K2
1000 m	1.00
1500 m	0.94
3000 m	0.82

**MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO
DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.**

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Tabla 8-3. Valores variables para 125Vcc

VARIABLE	VALOR
Ah	120
T	10
L	18,21
K1	1.00
K2	1.00

Los resultados de los cálculos realizados se reflejan en el Anexo 1.

9. DETERMINACIÓN DE LOS EQUIPOS EN CORRIENTE ALTERNA

Los consumos de corriente alterna están divididos en dos grupos: Servicios Esenciales y Servicios No Esenciales, donde los consumos de Servicios Esenciales están respaldados por un grupo electrógeno proyectado para la subestación.

La determinación de los consumos se encuentra reflejada en el Anexo 3 del presente documento.

10. RESUMEN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con lo desarrollado en este documento, las cargas requeridas por los equipos de servicios auxiliares proyectados para SSAA CA y CC, se encuentran reflejadas en las siguientes tablas:

Tabla 10-1. Resumen cálculo de cargas requeridas en 125 Vcc

BANCO DE BATERÍAS 125Vcc A-h/3 horas	CARGADOR DE BATERÍAS 125Vcc A
118,89	30,30
Valor comercial propuesto	Valor comercial propuesto
120	40

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Tabla 10-2. Resumen cálculo de cargas requeridas en CA

SERVICIOS ESENCIALES kVA			SERVICIOS NO ESENCIALES kVA		
Pot. Fase R [kVA]	Pot. Fase S [kVA]	Pot. Fase T [kVA]	Pot. Fase R [kVA]	Pot. Fase S [kVA]	Pot. Fase T [kVA]
7,70	7,36	7,36	24,82	27,53	26,97

Tabla 10-3. Resumen cálculo de cargas requeridas en CA

Total, SS/AA kVA kVA		
Pot. Fase R [kVA]	Pot. Fase S [kVA]	Pot. Fase T [kVA]
32,52	34,89	34,33

Como conclusión y según las estimaciones de las cargas y cálculos de la presente memoria se tiene para la alimentación de los SS/AA. de CC para la nueva S/E Almeyda, la carga requerida para los bancos de 125 Vcc proyectados es de 118,89 A-h/3h y el valor comercial de cada banco es de 120 A-h/3h. La carga requerida para los cargadores proyectados de 125 Vcc es de 30,30 A y el valor comercial de cada cargador es de 40 A.

Para los SS/AA de CA en la S/E Almeyda y según las estimaciones de las cargas y cálculos de la presente memoria, se tiene una carga total de 101,74 kVA trifásicos, que será alimentada por un transformador de SSAA de 150kVA, mientras que para los servicios esenciales se tiene una carga total de 22,43 kVA trifásicos, que deberá ser alimentada por un Grupo Electrónico de 33 kVA como mínimo.

Se aclara que el transformador de SS/AA, en condiciones normales, debe ser capaz de alimentar todas las cargas conectadas (esenciales y no esenciales) y el Grupo Electrónico solo entrará en caso de falla para el respaldo de las cargas esenciales solamente.

**MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO
DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.**

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

11. ANEXOS

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

ANEXO 1

Determinación de carga requerida en bancos de baterías consumo de 125Vcc

A continuación, se presenta el procedimiento de determinación de cargas momentáneas y permanentes para 125Vcc.

Cargas permanentes (125Vcc)			
Descripción de las Cargas	Cantidad	Consumo (W)	Total W
Armario Facturación paño JT1			
Facturador SEL-735	3	20	60
Switch de comunicaciones SEL-2730M	1	45	45
Subtotal			105
Armario Control y protección transformador			
Controlador de paño BCU	1	50	50
Protección 87T SIEMENS 7UT85	1	50	50
Protección 50/50N Transformador SIEMENS 7SJ82	1	13	13
Protección 50/50N Reactor SIEMENS 7SJ82	1	13	13
Regulador de tensión 90V INGTEAM	1	33	33
Switch de comunicaciones RS2100	1	28	28
Reles Auxiliares (Global)	1	50	50
Subtotal			237
Armario Protección de línea paño JT1			
Protección de línea SIEMENS 7SA87	1	13	13
Protección diferencial de línea SIEMENS 7SL87	1	13	13
Osciloperturbógrafo AMETEK TR116+	1	45	45
Switch de comunicaciones RS2100	1	28	28
Reles Auxiliares (Global)	1	20	20
Subtotal			119
Armario Scada			
Controlador de SSAA BCU	1	50	50
Switch de comunicaciones RS2100	2	28	56
Gateway comunicaciones ICCP EATON SG-4260	1	39	39
Gateway UCS ADVANTECH ECU 4784	2	25	50
HMI UNO-4683-DP	1	45	45
GPS SEL-2488	1	45	45
Reles Auxiliares (Global)	1	5	5
Subtotal			290
Armario Telecom			
OPLAT ZIV OPU-1	1	40	40
Teleprotecciones ZIV TPU-1	1	50	50
Teleprotecciones OPGW	1	50	50
Multiplexor	1	200	200
Reles Auxiliares (Global)	1	0	0
Subtotal			340
Transformador 220/33kV			
Alimentación control ventiladores	1	250	250
Alimentación control CTBC	1	200	200
Subtotal			450
Switchgear 33kV			
Protección de celda SIEMENS 7SJ85	5	13	65
Switch de comunicaciones	1	20	20
Subtotal			85
Banco de condensadores			
Alimentación control banco de condensadores	1	50	50
Alimentación control capswitcher	1	50	50

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Subtotal	100
TOTAL CONSUMOS PERMANENTES (W)	1726
CORRIENTE CONSUMIDA (A)	13,81

Cargas de tiempo limitado (125Vcc)			
Descripción de las Cargas	Cantidad	Consumo (W)	Total W
Motor Interruptor 220kV	1	1500	1500
Motor Interruptor Switchgear 33kV	1	500	500
Motor Capswitcher Bco Condensadores	1	500	500
Subtotal			1500
CONSUMO MÁXIMO DE TIEMPO LIMITADO (W)			1500
CORRIENTE CONSUMIDA (A)			12,00

Cargas momentaneas (125Vcc)			
Descripción de las Cargas	Cantidad	Consumo (W)	Total W
Cierre 1 Interruptor			
Interruptor (1 bob. por polo)	3	300	900
SUBTOTAL			900
Apertura 1 Interruptor 220kV			
Interruptor (2 bob. por polo)	6	300	1800
SUBTOTAL			1800
Apertura 5 Interruptor SWG 33kV			
Interruptor (2 bob. por interruptor)	10	50	500
SUBTOTAL			500
Cierre Capswitcher Bco. Condensadores			
Interruptor (1 bobina)	1	750	750
SUBTOTAL			750
Apertura Capswitcher Bco. Condensadores			
Interruptor (1 bobina)	1	750	750
SUBTOTAL			750
Peor Caso:			
CONSUMO MÁXIMO MOMENTANEO (W / A)			1800

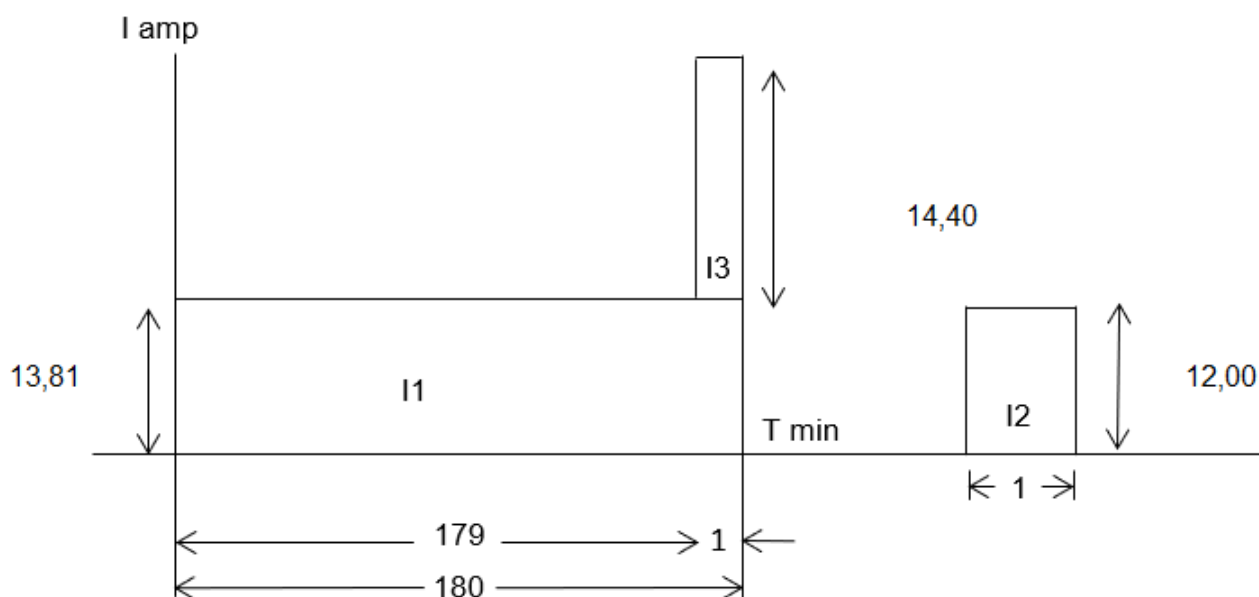
MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Una vez obtenidas las corrientes demandadas por cada tipo de consumo, se dimensionan los bancos de baterías.

Dimensionamiento del banco de baterías 125 Vcc

I1 =	13,81	A	Carga permanente
I2 =	12,00	A	Cargas de tiempo limitado
I3 =	14,40	A	Cargas momentáneas



Periodo	Corriente [A]	Corriente [A]	Duración [hr]	Duración [min]	Ciclo de Trabajo
A1	13,81	I1	2,9833	179	Tiempo permanente
A2	28,21	I1 + I3	0,0167	1	Tiempo permanente y momentáneo

Nota: Se toma como base 3 hrs según Especificaciones Técnicas del cliente.

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

Dimensionamiento del banco de baterías 125Vcc						
Periodo Nº	Carga (A)	$A_p - A_{(p-1)}$	Duración periodo (min)	tiempo para termino S (min)	K_T (A-h/A)	Capacidad (A-h)
Sección 1 - Si $A_2 > A_1$, pasar a sección 2						
1	13,81	13,81				0,00
F1: Total capacidad (A-h)						0,00
Sección 2 - Si $A_3 > A_2$, pasar a sección 3						
1	13,81	13,81	179	180	4,2	57,99
2	28,21	14,40	1	1	0,77	11,088
F2: Total capacidad (A-h)						69,08
Carga aleatoria						
	12,00	12,00	1	1	0,77	9,24
Máxima capacidad (A-h)						
						69,08
Capacidad para carga aleatoria						9,24
Capacidad total no corregida (A-h)						78,32
Factores de corrección:						
Temperatura (punto 6.2.1 IEEE std 485-2010)						1,056
Envejecimiento (punto 6.2.3 IEEE std 485-2010)						1,25
Factor de crecimiento						1,15
Capacidad total corregida (A-h)						118,89

Capacidad Bancos de batería 125Vcc (A-h) / 3 hr	118,89
---	--------

Se estima capacidad nominal del banco de 120 [(A-h)/3 hr] Nominales.

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

ANEXO 2

Determinación de carga requerida a cargadores de baterías de 125Vcc

Estimación de carga adicional al cargador de baterías 125Vcc

$$A = \left(\frac{A - h * 1,2}{T} + 1,15 * L \right) * \frac{1}{k_1} * \frac{1}{k_2} \quad (1)$$

- A = Capacidad del Cargador (A).
- 1,2 = Factor de conversión de carga.
- A-hr = Capacidad nominal del Banco de Baterías para un régimen de descarga de 3 hrs
- T = Tiempo de duración máximo de la recarga, para efectos de cálculo este valor se ha expresado en 3 hrs (hrs).
- L = Carga continua (consumo permanente) (A).
- 1,15 = Factor que prevé futuros incrementos de la carga continúa.
- k1 = Factor de disminución por temperatura (°C) (40°-1; 50°-0.83; 60°-0.64).
- k2 = Factor de disminución por altitud (m) (1000m-1; 1500m-0.94; 3000m-0.83).

Valores para cálculo	
A-h	120,00
T	3
L	13,81
k1	1
k2	1
A	30,30

Carga cargadores de baterías 125Vcc (A) 30,30

Se estima un cargador de baterías de 40 [A] Nominales.

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

ANEXO 3

Determinación de carga requerida para los SS/AA y grupo electrógeno existentes

SS/AA No esenciales (380/220VCA)												
ITEM	Cant.	Fases	Pot. Unit. [W]	Pot. Total [W]	Factor de Demanda	Pot. Fase R [kW]	Pot. Fase S [kW]	Pot. Fase T [kW]	Factor de Potencia	Pot. Fase R [kVA]	Pot. Fase S [kVA]	Pot. Fase T [kVA]
Sala de Control												
Calefacción y alumbrado equipos primarios paño JT1	1	1	800	800	0,5	0,40			0,9	0,44		
Calefacción y alumbrado Transformador	2	1	100	200	0,5	0,10			0,9	0,11		
Calefacción y alumbrado Banco de condensadores	2	1	100	200	0,5		0,10		0,9		0,11	
Calefacción y alumbrado Switchgear	1	1	600	600	0,5		0,30		0,9		0,33	
Calefacción y alumbrado armarios sala de control	10	1	100	1000	0,5	0,50			0,9	0,56		
Aire acondicionado sala de control	1	1	3000	3000	0,85			2,55	0,9			2,83
Aire acondicionado sala Switchgear	1	1	3000	3000	0,85		2,55		0,9		2,83	
Alimentación TDA y F Sala de control	1	3	2000	2000	0,85	0,57	0,57	0,57	0,9	0,63	0,63	0,63
Alimentación No Esencial a Edificio O&M	1	3	27240	27240	0,85	7,72	7,72	7,72	0,9	8,58	8,58	8,58
Alimentación garita de seguridad	1	3	10300	10300	0,85	2,92	2,92	2,92	0,9	3,24	3,24	3,24
Alimentación TDA y F patio	1	3	20000	20000	0,85	5,67	5,67	5,67	0,9	6,30	6,30	6,30
Subtotal [kW - kVA]						17,87	19,82	19,42		19,86	22,02	21,58
Factor crecimiento (25%)						4,47	4,95	4,85		4,96	5,51	5,39
Total Servicios No Esenciales [kW - kVA]						22,34	24,77	24,27		24,82	27,53	26,97

MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

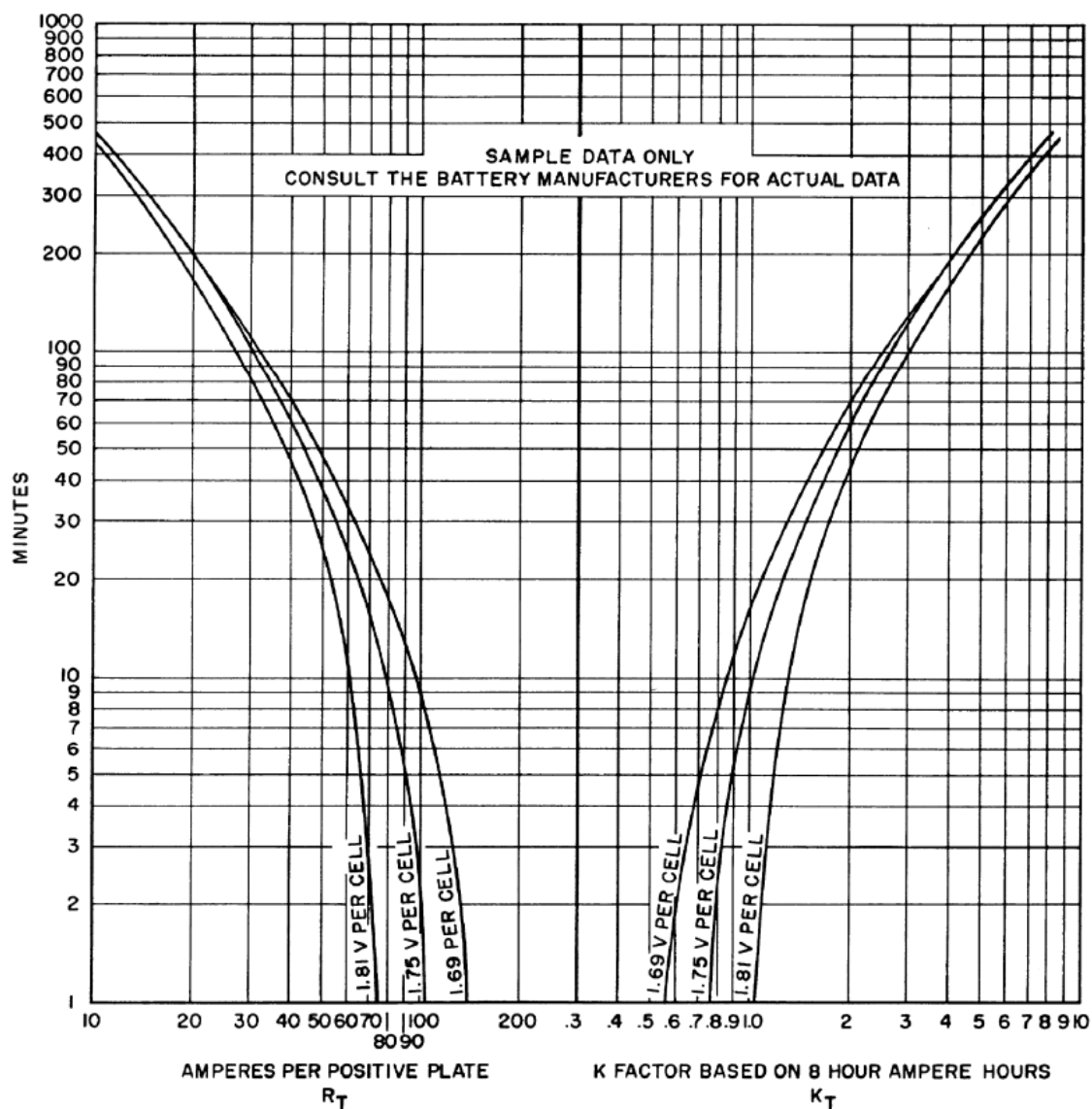
SS/AA ESENCIALES (380/220VCA)												
ITEM	Cant.	Fases	Pot. Unit. [W]	Pot. Total [W]	Factor de Demanda	Pot. Fase R [kW]	Pot. Fase S [kW]	Pot. Fase T [kW]	Factor de Potencia	Pot. Fase R [kVA]	Pot. Fase S [kVA]	Pot. Fase T [kVA]
Sala de Control												
Motor Desconectador AIS paño JT1	1	1	500	500	0,50	0,25			0,9	0,28		
Alimentación ventiladores Transformador	5	3	750	3750	0,50	0,625	0,625	0,625	0,9	0,69	0,69	0,69
Motor CTBC Transformador	1	3	2200	2200	0,50	0,37	0,37	0,37	0,9	0,41	0,41	0,41
Alumbrado Sala de control	1	1	300	300	0,85	0,09	0,09	0,09	0,9	0,09	0,09	0,09
Alumbrado Paño JT1	1	3	3000	3000	0,85	0,85	0,85	0,85	0,9	0,94	0,94	0,94
Alimentación detección de incendio	1	1	500	500	0,85	0,43			0,9	0,47		
Alimentación grupo electrógeno	1	1	500	500	0,85	0,43			0,9	0,47		
Alimentación sistema de vigilancia	1	1	1000	1000	0,85		0,85		0,9		0,94	
Alimentación armario control de planta	1	1	1000	1000	0,85			0,85	0,9			0,94
Alimentación Esencial a Edificio O&M (Scada+comunicaciones)	1	3	3000	3000	0,85	0,85	0,85	0,85	0,9	0,94	0,94	0,94
Cargador 125Vcc N°1	1	3	5000	5000	0,5	0,83	0,83	0,83	0,9	0,93	0,93	0,93
Cargador 125Vcc N°2	1	3	5000	5000	0,5	0,83	0,83	0,83	0,9	0,93	0,93	0,93
Subtotal [kW - kVA]						5,55	5,30	5,30		6,16	5,89	5,89
Factor crecimiento (25%)						1,39	1,33	1,33		1,54	1,47	1,47
Total Servicios Esenciales [kW - kVA]						6,94	6,63	6,63		7,70	7,36	7,36
Total SS/AA [kW - kVA]						29,27	31,40	30,90		32,52	34,89	34,33

**MEMORIA DE CÁLCULO DIMENSIONAMIENTO
DE SERVICIOS AUXILIARES C.A. Y C.C.**

SUBESTACIÓN ALMEYDA 220/33 KV

ANEXO 4

Gráfico A.3 Recomendación IEEE-485-2010



**Figure A.3—Hypothetical composite rating curve for XYZ cell manufactured by
ABC Company**