

INGENIERÍA ELÉCTRICA

Interoperabilidad en el Área Villaflores y Ajuste de Cálculo de Corto Circuito en Subestación.

Residencia Profesional

Miguel Ángel Juárez Pérez 13270396

ASESOR INTERNO:

Ing. Alonso Juárez Ontiveros

ASESOR EXTERNO:

Dr. Sergio Ruiz Rincón

Tecnológico Tuxtla Gutiérrez

Diciembre 2017

Índice

1. Introducción.	3
1.1 Antecedentes.	4
1.2 Estado del arte.	5
1.3 Justificación.	6
1.4 Objetivo.	7
1.5 Metodología; diagrama a bloque del hardware, software, o del proceso.	8
1.6 Metodología; diagrama a bloque del hardware, software, o del proceso.	9
2. Fundamentos teórico.	10
2.1 Restaurador.	11
2.2 Seccionadores.	11
2.3 Ramal.	11
2.4 Equipo.	11
2.6 Banco de Capacitores.	11
2.7 Transformador de Potencia.	11
3. Desarrollo.	12
3.1 Clasificación de los sistemas de distribución.	13
3.1.1 Sistema radial.	13
3.1.2 Sistema en anillo.	14
3.2 Estudio de protecciones por medio de fusibles.	16
3.2.1 Selección de fusibles.	16
3.2.2 Clases de fusible y sus aplicaciones UL/NEMA.	17
3.2.2.1 Fusibles clase G (0-60amp.).	17
3.2.2.2 Fusibles clase H (0-600amp.).	17
3.2.2.3 Fusibles clase J (0-600 amp).	18
3.2.2.4 Fusibles clase K (0-600 amp.).	18
3.3 Calculo de Corto Circuito Subestación Villaflores (TI).	43
3.3.1 Corto Circuito.	43
3.3.2 Recopilación de datos.	44
3.3.3 Tipos de cantidades.	44
3.3.4 Actualizaciones.	44
3.3.5 Representación del sistema de distribución.	44
3.3.6 Método por unidad.	44
3.3.5 Interpretación y Aplicación de los Estudios de Corto Circuito.	46
4. Resultados y conclusiones.	51
4.1 Conclusiones.	54

Referencias Bibliografía	56
ANEXOS.	57
A Glosario Técnico.	57
B S.E Villaflores.	58
C Diagrama Unifilar VFD-4010.	59
D Diagrama Unifilar VFD-4020.	60

TABLAS

Tabla 1 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (fusibles). Circuito vfd-4010.	20
Tabla2 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (fusibles). Circuito vfd-4010.	21
Tabla3 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (desconectador). Circuito vfd-4010.	24
Tabla 3 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (banco de baterías). Circuito vfd-4010.	28
Tabla 4 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (restaurador). Circuito vfd-4010.	28
Tabla 5 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (desconectador). Circuito vfd-4020.	33
Tabla 6 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (restaurador). Circuito vfd-4020.	37
Tablas 7 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (fusible). Circuito vfd-4030.	40
Tabla 8 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (fusible). Circuito vfd-4030.	41
Tabla 9 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (desconectador). Circuito vfd-4030.	43
Tabla 10 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (restaurador). Circuito vfd-4030.	43
Tabla 11 Datos generales de los equipos para la actualización en la base de datos del SIGEDW (fusibles). Circuito VFD 4030.	52

Interoperabilidad en el Área Villaflores y Ajuste de Cálculo de Corto Circuito en Subestación.

1. Introducción

La CFE derivado de a sus reformas, se trasforma radicalmente en el sector energético con la promulgación de la ley de la industria eléctrica y la ley de la comisión federal de electricidad. CFE-Distribución tiene como objetivo: Generar el valor económico y la rentabilidad sostenible para la CFE y el Estado Mexicano.

CFE tiene como imperativo el impulsar el crecimiento y desarrollo de una red inteligente, otorgando la ventaja competitiva de integrar todos los conceptos que aseguren el suministro con criterios de confiabilidad, continuidad, seguridad, economía, la calidad de la energía y maximizar la eficiencia de la operación y mantenimiento.

La exigencia de los clientes como tal, es mejorar el suministro de la energía eléctrica cada vez es más grande, de mayor seguimiento y control, por ello se busca operar las líneas con seguridad, confiabilidad, continuidad y calidad, optimizando con la implementación de lógicas de homologación en circuitos.

1.1 Antecedentes

Este proyecto está enfocado en la revisión de los diferentes circuitos que conforman el área villa flores, ya que en la actualidad existen nuevos equipos primarios instalados que aún no cuentan con la actualización y nomenclatura correcta. En SIAD se encuentran capturados equipos sin la nomenclatura homologada (F-Fusible; D-Desconectador; R-Restaurador; T-COG).

Una cantidad elevada de datos mal registrados, que lleva a tener un desorden en el área debido a que se puede observar un número importante de anomalías en la homologación de nomenclaturas para la implementación de la interoperabilidad área villa flores, es necesario la homologación de los diagramas unifilares a nivel de ramal en el ámbito nacional.

Con el tiempo la población han incrementado el número de usuarios, al ir creciendo la población y como tal, el aumento de servicios importantes, dejando así una sobre carga en equipos importantes, como en su caso es el transformador, provocando fallas transitorias en la B.T, y dejando a una cantidad de usuarios sin el servicio de energía eléctrica.

Consecuente de problemas que esto provoca, es una tardía atención, y perdidas horas de mano de obra y pérdidas importantes para la CFE-DISTRIBUCION, la homologación geográfica de los equipos vendría ayudar de mucha utilidad ya que se tendría ubicadas los seccionamientos y capacidades de protecciones para su pronta continuidad y una mejor a tensión al usuario final.

1.2 Estado del arte

[Optimización del desempeño de ramales para evitar fallas repetitivas] Ordenar los ramales para que cuenten con 500 usuarios promedio, incluye cegado de fusibles, instalación de CCF-3D y FUSESAVER en ramales prioritarios. Se requiere la coordinación de todos los ramales y circuitos de distribución con fusibles tipo T, ajuste 50SF - 79RAP para el primer evento, programación y ejecución. Incluye la creación y especialización de los Centros de Continuidad y Reparación Regionales CCRs (5o nivel operativo). [Optimización del Desempeño de Ramales para Evitar Fallas Repetitivas] [CFE 2016].

[Fortalecimiento de los sistemas de telecomunicaciones] La evolución de las redes eléctricas inteligentes y los retos de la reforma energética para CFE-Distribución en términos de rentabilidad y productividad se potencializan a través de tener los sistemas de comunicaciones de voz, datos, automatismo, medición operando al 100%, por lo que incluye inversión y puesta en operación en todos los sistemas de comunicaciones que requiere el personal y la infraestructura de Distribución. [CFE 2016].

[La fuerza de la ejecución: liderazgo y trabajo en equipo] La Unidad Estratégica de Negocio tiene como objetivo SER LA MEJOR DISTRIBUIDORA, Incrementando la productividad y competitividad de los Colaboradores, desarrollo de líderes que trabajen en equipo hacia un mismo objetivo, con un plan de negocio, estrategias, programas de implementación y mejora continua, con alto sentido de pertenencia, sumando esfuerzos y multiplicando los resultados rentables. [UEN Peninsular].

[Instructivo para la implementación de “automatismo de las RGD a través de la unidad central maestra] El presente Instructivo contiene los Criterios y Lineamientos para el Diseño, Programación, Implementación y Operación de Automatismo en Circuitos de Media Tensión de las RGD, es aplicable a las 16 Unidades Estratégicas de Negocios de Distribución que disponen de una Unidad Central Maestra SCADA con herramienta de programación.

1.3 Justificación

El área de villaflores actualmente cuenta con 3 circuitos de 13.8 KV, que distribuyen en su totalidad. Los circuitos cuentan con equipos primarios que hacen la función de proteger las líneas de cualquier falla utilizando sus protecciones 50 SF y 51N, la importancia de esta investigación se enfoca a tener siempre localizados todos los equipos primarios y seccionamiento en caso de una falla, se logre su oportuna continuidad con el apoyo de CCD.

El propósito es de fortalecer los mecanismos necesarios para asegurar la homologación y actualización de las 3 circuitos del área villa flores, que permita la continua información Geográfica (UTM) y Eléctrica de Distribución, y de contar con información confiable, oportuna y disponible a los diferentes sistemas institucionales y niveles de la organización.

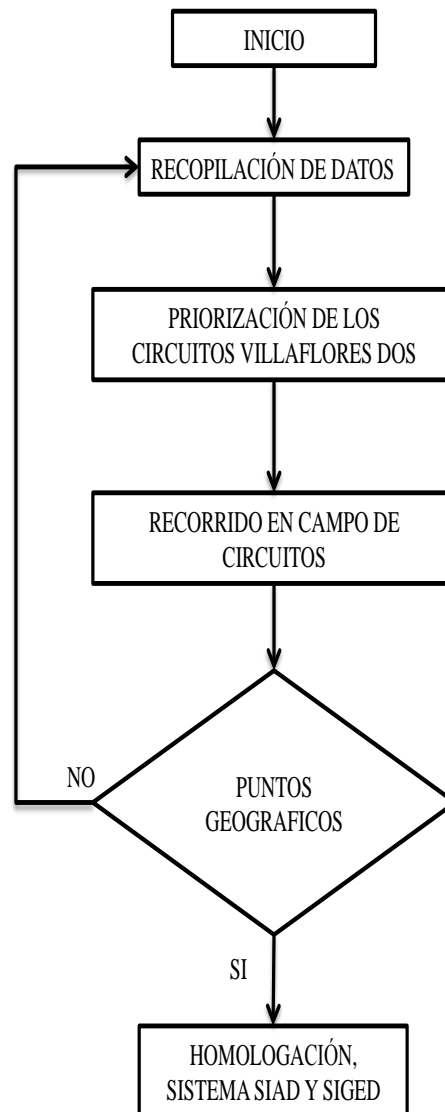
La aportación de este proyecto es lograr mejoras operativas que permitan cumplir con las exigencias del regulador y estar a la altura de las mejoras prácticas de la industria, garantizar la eficiencia, continuidad, calidad y seguridad de la prestación del servicio público de distribución de energía eléctrica, que permita incrementar nuestras ventas y la rentabilidad de CFE Distribución villa flores, logrando así la ubicación geográfica , su nomenclatura y ordenamiento de los equipos primarios y actualización de corto circuito de la subestación. De los equipos primarios como el, desconectador, interruptores, Seccionamiento, C.O.G y Transformadores.

1.4 Objetivo

El proceso de operación tiene como objetivo operativo el homologar, los circuitos para la operación óptima de las redes generales de distribución y todos sus activos en materia de eficiencia, continuidad, confiabilidad, calidad, seguridad y sustentabilidad, así como los aspectos de Calidad, Ambiental, Social, Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.5 Metodología; diagrama a bloque del hardware, software, o del proceso.

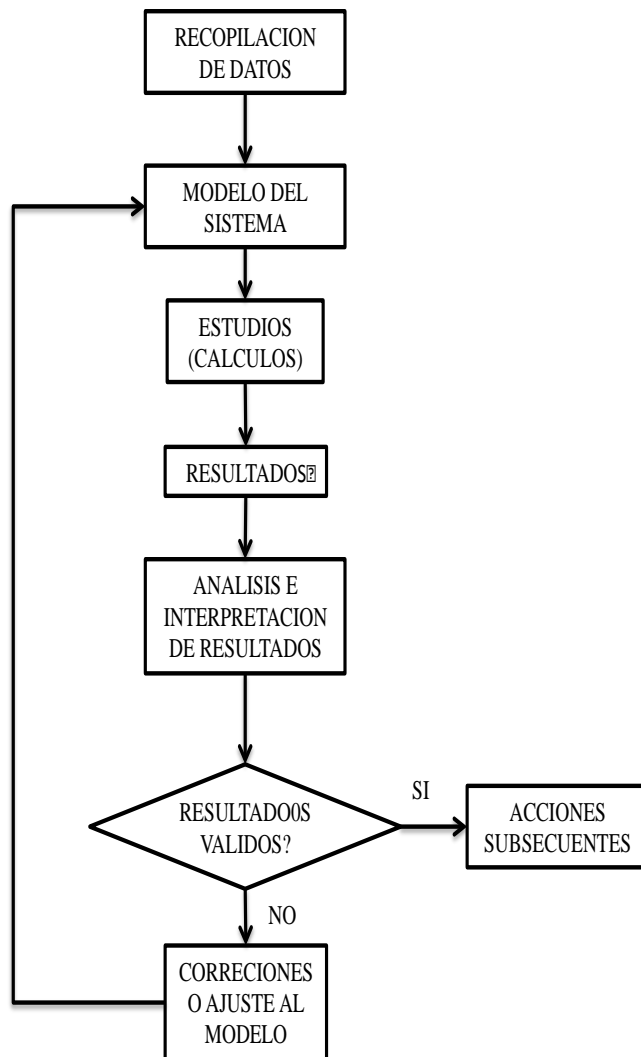
A) Diagrama de flujo de secuencia Interoperabilidad Villa Flores



1.6 Metodología; diagrama a bloque del hardware, software, o del proceso.

B) Diagrama de flujo de secuencia de calculo de corto circuito.

A continuación se citan los elementos necesarios para obtener el modelo del sistema de distribución, revisando los cálculos y estudios requeridos para llevar a cabo la coordinación de protecciones.



2. Fundamentos teórico.

Debido a que se desea optimizar recursos en el área CFE-DISTRIBUICON, se realiza este proyecto, para tener una organización de los equipos en M.T, ya que en la actualidad se cuenta con diferentes equipos primarios en la RGD y lograr una mejora operativamente y organizacional en los programas que ya se cuenta en las Centros de Control de Distribución.

2.1 Restaurador. Un restaurador es un dispositivo electromecánico, transistorizado o micro procesado, habilitado para sensibilizar e interrumpir en determinado tiempo, sobre corrientes en un circuito debido a la eventualidad de una falla, así como de hacer re-cierres automáticamente y re-energizar el circuito. En caso de persistir la falla, vuelve a abrir, re-cerrando nuevamente, esta secuencia de operación se lleva a cabo hasta cuatro operaciones de apertura al final de las cuales quedará bloqueado.

2.2 Seccionadores. Es un dispositivo de características similares a las del restaurador, es decir, a través de un control hidráulico y bobinas serie o electrónico y TC, sensa la corriente de corto circuito superior a la mínima preestablecida para actuar y cuenta el número de veces que ésta es interrumpida por un dispositivo de respaldo que es generalmente un restaurador. Después de una cantidad específica de recuentos, el seccionalizador abre sus contactos cuando la línea está desenergizada. Esto nos permite prever puntos de seccionamiento automático a bajo costo ya que no cuentan con capacidad interruptiva para la corriente de falla ni por lo tanto curvas características de operación tiempo-corriente. Aunque si tienen capacidad interruptiva suficiente para la corriente de carga.

2.3 Ramal. Línea que se deriva de otra principal.

2.4 Equipo. Término general que incluye dispositivos, aparatos y productos similares utilizados como partes de o en conexión con una instalación eléctrica.

2.5 Cuchillas. Dispositivos que sirven para conectar y desconectar los elementos de una instalación eléctrica en caso de tener que realizar maniobras de operación o bien para darles mantenimiento.

2.6 Banco de Capacitores. Capacitor utilizado primordialmente para compensar el factor de potencia en redes eléctricas de media y alta tensión. También se utiliza para regular la tensión en los sitios de consumo y operar como filtro de armónicas en conjunto con reactores.

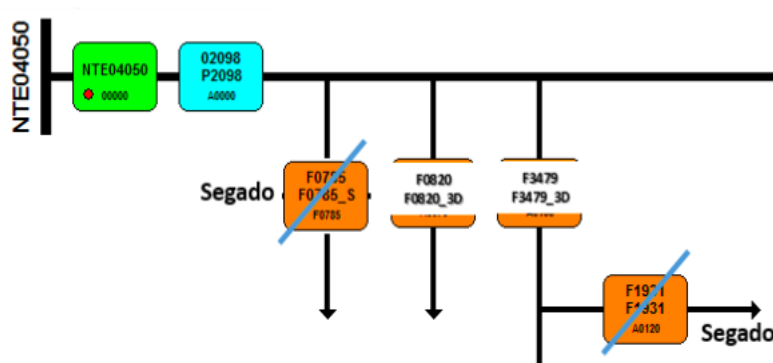
2.7 Transformador de Potencia. El transformador es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, basándose en el fenómeno de la inducción electromagnética.

3. Desarrollo

Según la Comisión Federal de Electricidad, el proceso de Mantenimiento tiene como objetivo el homologar, estandarizar, implementar y ejecutar los manuales, procedimientos, criterios y lineamientos para el mantenimiento óptimo de las redes generales de distribución.

Actualización de los ramales en los diagramas unifilares del sistema SIAD.

Consiste en mantener actualizados los circuitos que conforman las Redes Generales de Distribución de la EPS CFE Distribución, lo anterior se deberá plasmar a través del sistema SIAD, y en el módulo en el SIDEDW para tener una estadística confiable de los equipos instalados. Cada ramal debe contar con la misma nomenclatura en campo, SIAD y SIGEDW.



Para poder identificarlos se deberá colocar la nomenclatura ejemplo: F0820_3D y para CCF ejemplo: F0820.

3.1 Clasificación de los sistemas de distribución.

Dentro de los sistemas eléctricos de distribución existen unos más grandes o complejos que otros, pero al final, la principal tarea de todos ellos es la de entregar energía eléctrica lista para ser utilizada.

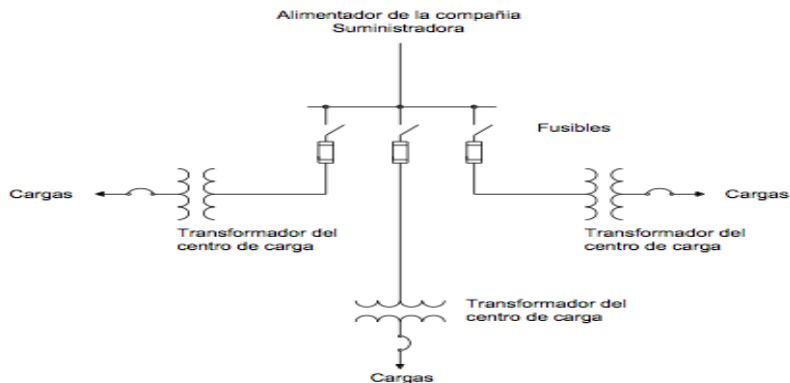
A continuación se describen los SED más comunes.

3.1.1 Sistema radial.

Distribuyen directamente la potencia a un sistema industrial, su desventaja es que si la línea de alimentación se interrumpe, debido a una falla en el transformador o en las barras que alimentan a las cargas, se pierde el suministro de potencia. Son sistemas eléctricos de distribución muy simple y flexible. En la figura 2.1 se muestra un ejemplo de este tipo de sistema.

Sus características principales son:

- Generalmente es el menos costoso y más sencillo.
- Se caracteriza porque existe solamente un punto de alimentación.
- Una falla en cualquier punto del circuito principal o alimentador pudiera dejar sin energía al resto del sistema.
- Se emplean seccionadores y circuitos de enlace para aumentar su confiabilidad, de modo que si ocurre una falla en algún punto de la carga, los dispositivos de protección puedan actuar evitando que la falla se extienda al resto del sistema.
- La subestación de distribución debe colocarse lo más cerca posible al centro de carga, una distancia muy larga pudiera ocasionar caídas de tensión en los conductores.

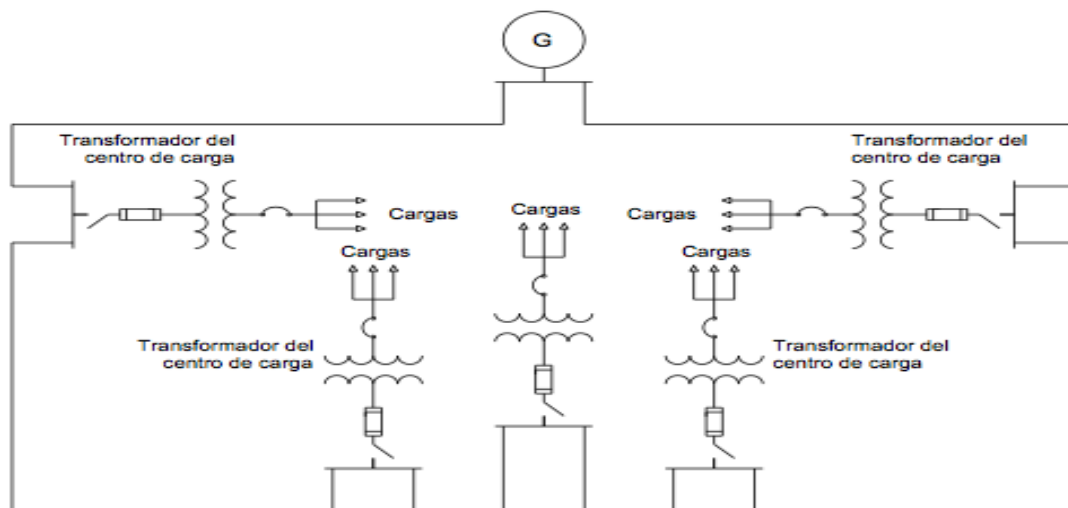


3.1.2 Sistema en anillo.

Estos sistemas generalmente se utilizan para alimentar cargas grandes en MT, este tipo de distribución está construido por una fuente que recorre todo el sistema de utilización o carga a alimentar y regresa nuevamente al nodo de la fuente que alimenta dichas cargas, formándose así un anillo; de tal forma que ofrece un suministro de potencia continuo.

Las principales características de este sistema son las siguientes:

- Empieza su recorrido en la subestación, recorre el área de carga y finalmente regresa a la subestación.
- Los circuitos troncales o alimentadores se conectan al anillo para suministrar potencia a la carga.
- En el recorrido del anillo se colocan seccionadores, llamados también de enlace. Estos pueden operar NA o NC.
- El circuito que forma el anillo, también llamado circuito troncal debe seleccionarse para soportar toda la carga, es decir, son los conductores de mayor calibre.
- Una falla en la subestación deja sin suministro de energía eléctrica a todo el sistema que esté conectado al anillo.



A continuación se menciona el área geográfica donde se desarrollará el proyecto.

Figura No 1. Área Geográfica Villa flores. Google Earth.

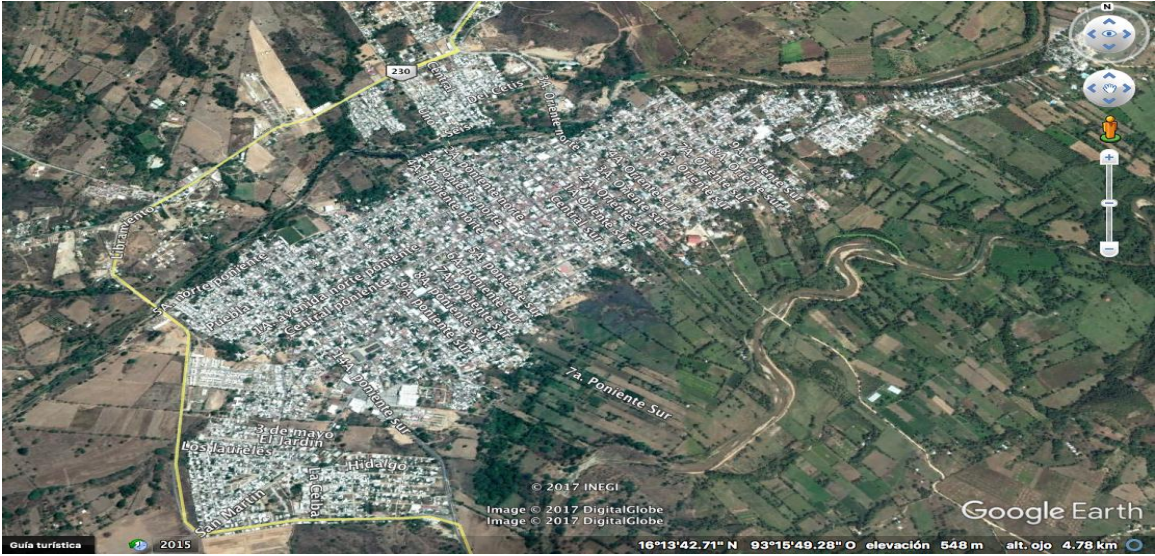


Figura No. 2 Subestación Villa Flores Dos.



3.2 Estudio de protecciones por medio de fusibles.

Todos los Sistemas Eléctricos experimentan eventualmente sobre corrientes las cuales rápidamente sobrecalientan los componentes del sistema, dañan aislamientos conductores y equipo. Sobre corrientes con larga duración en el tiempo pueden fundir conductores y equipo. Corrientes muy altas producen fuerzas magnéticas que tuercen y giran las barras del bus, pueden estirar cables desde sus terminales y romper aislamientos y espaciadoras.

Muy frecuente fuego, explosiones, gases contaminantes y pánico acompañan las sobre corrientes no controladas. Ellos no solo dañan sistemas eléctricos y equipos también pueden provocar la muerte del personal.

Para reducir estos riesgos, el Código Nacional Eléctrico (NEC), regulaciones de la OSHA, Norma Oficial Mexicana (NOM) y otros códigos aplicables requiere protección contra sobre corrientes la cual desconectara el equipo por sobrecarga o en una falla o en una falla de equipo.

La industria y organizaciones gubernamentales han tenido que desarrollar estándares para dispositivos de protección de sobre corrientes y procedimientos de procedimientos de prueba que muestran la compatibilidad con los estándares y con el NEC.

Esta organización son; The American National Standards Institute (ANSI), National Electric Manufactures Association (NEMA).

3.2.1 Selección de fusibles

Desde que los sistemas eléctricos de distribución son el corazón de las instalaciones tipo industria, comercial e institucional, es imperativo que cualquier interrupción de potencia sea prevenida. Los apagones innecesarios pueden ser evitados por medio de la selección adecuada de dispositivos de protección contra sobre corrientes. La selección (a menudo refería como la selección de coordinación) puede ser definida como el aislamiento completo de un circuito en falla en el punto de la falla sin distorsionar ningún de los otros dispositivos de protección del sistema.

3.2.2 Clases de fusible y sus aplicaciones UL/NEMA.

UL en conjunción con NEMA, han establecido estándares para la clasificación de fusibles por letra en lugar de emplear la clasificación por tipo. La letra o literal de clase, puede designar el rango de interrupción, dimensiones físicas, grado de limitación de corriente (máxima corriente de pico permitida), y la máxima corriente de apertura (en Amperes por segundo al cuadrado), bajo condiciones de prueba específicas, o pueden indicar operaciones de estas características.

Las descripciones de estas clases se indican a continuación;

3.2.2.1 Fusibles clase G (0-60amp.).

Los fusibles clase G son fusibles miniatura clasificados en 300 V, empleados principalmente en 480 Y/227 V de sistemas conectados con fase a tierra. Están disponibles en rangos de no más de 60 A y tienen un rango de 100,000 A rms simétricos. Los tamaños en el caso de 15, 20, 30 y 60 A son cada uno de distinta longitud. Los sujetadores de fusibles diseñados para un tamaño específico rechazan fusibles más largos. Los fusibles clase G están considerados como fusibles con retardo de tiempo por UL si tiene de retardo de 12 seg en un 200 % de su rango de corriente.

3.2.2.2 Fusibles clase H (0-600amp.).

Los fusibles clase H tienen dimensiones las cuales fueron listadas en el NEC antes de 1959. Aunque estos fusibles no están marcados con un margen de interrupción, son aprobados por UL en circuitos que pueden entregar 10,000 A, están clasificados en 600 o 250. V. Los fusibles clase H son divididos en:

- a) Fusibles de un tiempo
- b) Fusibles renovables

El fusible tipo cartucho ordinario de un tiempo es el más antiguo fusible de cartucho de uso común en nuestros días, está constituido por un listón de cobre o zinc y tiene capacidades de interrupción limitadas. El empleo de fusibles de un tiempo está disminuyendo debido al rango limitado de interrupción y a la falta de time-delay.

El fusible renovable es similar a los fusibles de un tiempo, excepto una cosa que después de una falla el elemento es reemplazado. Los listones renovables son comúnmente fabricados de zinc» sus extremos están sujetos a las terminales del cartucho. Para ser listados como fusibles con time-

delay, los fusibles clase H no renovables requieren de un tiempo mínimo de apertura de 10 seg en 500% de la corriente considerada (Exigencia de UL).

3.2.2.3 Fusibles clase J (0-600 amp.).

Los fusibles clase J tienen dimensiones físicas específicas las cuales son menores que la de los fusibles clase H de 600 V. Tiene un rango de interrupción de 200,000 A rms simétricos. El tiempo de retardo de las normas no ha sido establecida para los fusibles clase J; por lo tanto ninguno de ellos es listado por UL como fusibles de retardo de tiempo. Los fusibles que tienen dimensiones clase J están disponibles con varios grados de tiempo de retardo en el rango de sobrecarga y por lo menos uno hace disponible que tenga tiempo mínimo de apertura de 10 seg en 500% del rango. Los fusibles clase J no pueden ser instalados en sujetadores diseñados para fusibles clase H.

3.2.2.4 Fusibles clase K (0-600 amp.).

La clase K designa un grado específico de pico de corriente permisible y un máximo de energía de compensación I^2T , las actuales clases K de fusibles tienen las mismas dimensiones que la clase H, pero tiene rangos de interrupción arriba de los 10,000 A, esto es 50,000, 10,000 o 200,000 A rms simétricos. UL ha establecido tres niveles designándolos como K1, K5 y K9, con clase K1 se tiene la protección más grande en corriente y la clase K9 tiene la protección más pequeña en corriente.

Para ser listados como fusibles con time-delay, los fusibles clase K requieren por parte de UL tener un tiempo mínimo de apertura de 10 seg en 500% de su corriente seleccionada.

**TABLA 1.- DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA
BASE DE DATOS DEL SIGEDW (FUSIBLES).
CIRCUITO VFD-4010.**

ID	DATOS GENERALES								VARIOS			
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS	NIVEL DE TENSION (KV)	NUM. ECONOMICO (SIAD)	TIPO	VELOCIDAD	FASES CONECTADAS	CAPACIDAD DEL FUSIBLE (AMP)	CUCHILLA TRIPLE DISPARO	ESTADO (NA/NC)	FUSIBLE ACOMETIDA
1	TXT	VFD-4010	16.2066,-93.2650	15	F2201	K	RAPIDO	3	8	SI	NC	SI
2	TXT	VFD-4010	16.2066,-93.2650	15	F2202	K	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI
3	TXT	VFD-4010	16.2245,-93.2750	15	F2203	K	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI
4	TXT	VFD-4010	16.2251,-93.2749	15	F2204	K	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI
5	TXT	VFD-4010	16.2249,-93.2733	15	F2205	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
6	TXT	VFD-4010	16.2272,-93.2748	15	F2206	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
7	TXT	VFD-4010	16.2258,-93.2730	15	F2207	K	RAPIDO	3	8	NO	NC	SI
8	TXT	VFD-4010	16.2263,-93.2722	15	F2208	K	RAPIDO	3	8	NO	NC	SI
9	TXT	VFD-4010	16.2276,-93.2700	15	F2209	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
10	TXT	VFD-4010	16.2292,-93.2679	15	F2210	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
11	TXT	VFD-4010	16.2305,-93.2688	15	F2211	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
12	TXT	VFD-4010	16.2310,-93.2672	15	F2212	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
13	TXT	VFD-4010	16.2328,-93.2684	15	F2213	k	RAPIDO	3	25	NO	NC	SI
14	TXT	VFD-4010	16.2352,-93.2679	15	F2214	K	RAPIDO	3	8	NO	NC	SI
15	TXT	VFD-4010	16.2343,-93.2713	15	F2215	k	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI
16	TXT	VFD-4010	16.2323,-93.2722	15	F2216	K	RAPIDO	3	40	NO	NC	SI
17	TXT	VFD-4010	16.2314,-93.2737	15	F2217	K	RAPIDO	3	25	NO	NC	SI
18	TXT	VFD-4010	16.2328,-93.2747	15	F2218	K	RAPIDO	3	25	NO	NC	SI
19	TXT	VFD-4010	16.2335,-93.2751	15	F2219	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
20	TXT	VFD-4010	16.2337,-93.2764	15	F2220	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
21	TXT	VFD-4010	16.2333,-93.2771	15	F2221	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
22	TXT	VFD-4010	16.2295,-93.2766	15	F2222	K	RAPIDO	3	8	NO	NC	SI

Tabla de literales para la estandarización de los equipos primarios de Villaflores DOS

C	CUCHILLAS	901A71200
D	YASKAWA	401A500
S	SECCIONALIZADOR	401A500
T	C.O.G	901A71200
R	RESTAURADOR	301A7401
B	B/CAPACITORES	NO
F	FUSIBLE	2201A2800

**TABLA 2.- DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA
BASE DE DATOS DEL SIGEDW (FUSIBLES).
CIRCUITO VFD-4010.**

ID	DATOS GENERALES							
	No. FUSIBLE.	CIRCUITO	No. FOLIOS	NIVEL DE TENSION (KV)	NUM. ECONOMICO (SIAD)	CCF	DIRECCION	CAPACIDAD DEL FUSIBLE (AMP)
1	F2201	VFD-04010	F0001	15	A0000	CCF	EL MESON	8
2	F2202	VFD-04010	F0002	15	B0000	CCF	VERGEL	15
3	F2203	VFD-04010	F0003	15	0A200	CCF	6a. SUR DE 14 PTE.	10
4	F2204	VFD-04010	F0004	15	0A100	RAMAL	13a. PTE. ENTRE 6a. Y 6a. SUR	15
5	F2205	VFD-04010	F0005	15	0A700	CCF	ENTRADA COL. HERRADURA	10
6	F2206	VFD-04010	F0006	15	0A800	CCF	12a. PTE. ENTRE 3a. Y 7a. SUR	12
7	F2207	VFD-04010	F0007	15	0A300	CCF	6a. SUR DE 11 PTE	8
8	F2208	VFD-04010	F0008	15	0A400	CCF	6a. SUR DE 10 PTE	8
9	F2209	VFD-04010	F0009	15	0A500	CCF	6a. SUR DE 7a. PTE.	12
10	F2210	VFD-04010	F0010	15	0B200	CCF	4a. PTE. ENTRE 6a. Y 6a. SUR	12
11	F2211	VFD-04010	F0011	15	0B100	CCF	4a. SUR DE 2 PTE	12
12	F2212	VFD-04010	F0012	15	0B300	CCF	2a. PTE. 3a. Y 4a. SUR	12
13	F2213	VFD-04010	F0013	15	0C100	CCF	2a. SUR DE 2a. PTE	25
14	F2214	VFD-04010	F0014	15	0C200	CCF	AV. CENTRAL Y CALLE CENTRAL	8
15	F2215	VFD-04010	F0015	15	0C300	CCF	1a. NORTE DE 2a. PTE	15
16	F2216	VFD-04010	F0016	15	0C400	CCF	AV. CENTRAL Y 6a. PTE.	40
17	F2217	VFD-04010	F0017	15	0C500	CCF	AV. CENTRAL Y 3a. PTE.	25
18	F2218	VFD-04010	F0018	15	0C600	CCF	2a. NORTE Y 3a. PTE.	25
19	F2219	VFD-04010	F0019	15	0C700	CCF	3a. NORTE Y 3a. PTE	10
20	F2220	VFD-04010	F0020	15	0C800	CCF	4a. NORTE Y 9a. PTE.	12
21	F2221	VFD-04010	F0021	15	0C900	CCF	4a. NORTE Y 10a. PTE.	12
22	F2222	VFD-04010	F0022	15	0C1000	CCF	12a. PTE Y CALLE CENTRAL	8

Actualización para base de datos de SIGEDW, Fusibles con nombres y dirección, para mayor localización y estandarización de capacidad en Amper.

Figura No. 3 Interruptor VFD-4010, Subestación. Google Earth.



Circuito VFD-4010 del área villa flores, se toma la evidencia del interruptor de la subestación al inicio del recorrido para la homologación y estandarización de los equipos y ramales. El primer equipo de protección que se localiza del circuito VFD-4010, es la C.O.G.C (Cuchilla de Operación en Grupo) mejor conocida como cuchillas del lienzo.

La codificación de cuchillas para seccionar líneas de media tensión consta de cinco campos.

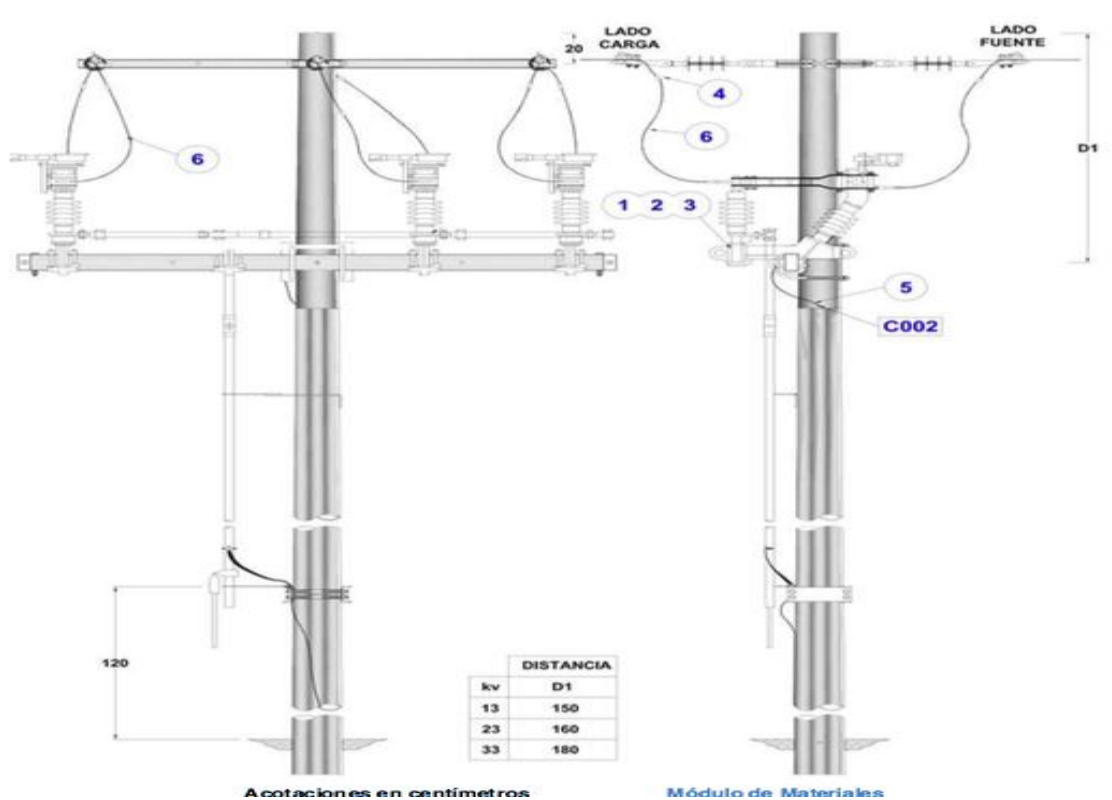
- El primer campo indica el número de unidades.
- En el segundo y tercer campo se indica el tipo de cuchillas: Cuchillas de operación en Grupo (CG).
- En el cuarto campo se indica el número de fases conectadas.
- En el quinto campo se indica el tipo de sistema: 3F-4H (A).

Ejemplo: Cuchillas de operación en grupo para tres fases sistema 3F-4H.

1	C	G	3	A
---	---	---	---	---

La clave indica una (1) cuchilla de operación en grupo (CG) conectada a tres fases (3) en un sistema tres fases, cuatro hilos (A)

Construcción de Instalaciones Aéreas en Media y Baja Tensión Cuchilla 1CG3A



Descripción General

Los equipos COGC son Cuchillas de Operación en Grupo con carga, apertura lateral y posición de aisladores en “V”, con montaje horizontal y vertical en poste sin cuchilla de puesta a tierra, mecanismo de accionamiento manual, con aislamiento de porcelana y sintético. Servicio intemperie para el sistema de distribución, la tensión nominal de este equipo de diseño desde 15.5 hasta 38.0 KV. Corriente nominal de 630 A.

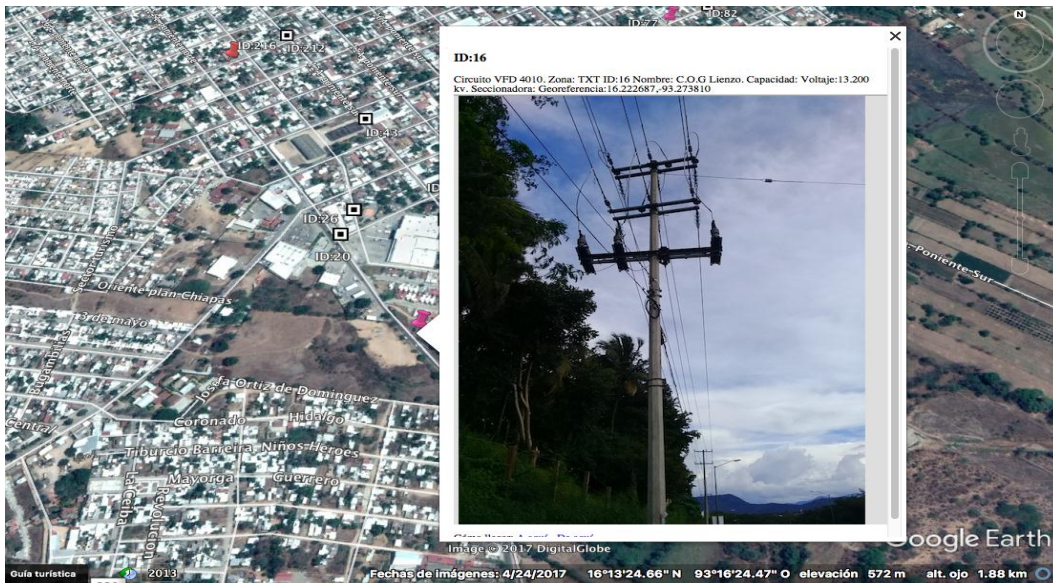
MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	NRF-006	Pz	Cuchilla COGC-15-*-* (1)	1	-	-
2		Pz	Cuchilla COGC-25.8-*-* (1)	-	1	-
3		Pz	Cuchilla COGC-38-*-* (1)	-	-	1
4		Pz	Conector, ver 07 CO 02	6	6	6
5		Lote	Bajante de tierra, ver 09 00 02	1	1	1
6	E0000-32	m	Cable Cu 3/0	9	9	9

**TABLA 3.-DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW
(DESCONECTADOR).
CIRCUITO VFD-4010.**

ID	DATOS GENERALES											
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS	NIVEL DE TENSION (KV)	FASES CONECTADAS	NUM. ECONOMICO (SIAD)	TIPO DE SECCIONALIZADOR (C.O.G. con barra, C.O.G. sin barra, C.O.G. con barra solidada)	NOMBRE	ESTADO (NA, NC)	CAPACIDAD (AMP)	UTR	ENLACE
1	TXT	VFD-4010	16.2226,-93.2738	15	3	T0901	C.O.G.C.	C.O.G.0001, FRENTE ALIENZO	NC	630	NO	NO
2	TXT	VFD-4010	16.2300,-93.2696	15	3	T0902	C.O.G.	C.O.G.0002, CALLE BARRASQU	NC	630	NO	NO
3	TXT	VFD-4010	16.2325,-93.2681	15	3	C0903	CUCHILLA MONOPOLAR	C. NAVAJA 0001, CALLE ZAPTE	NC	630	NO	NO
4	TXT	VFD-4010	16.2360,-93.2667	15	3	T0904	C.O.G.C.	C.O.G.0003	NA	630	NO	ENLACE CON VFD-4020 SBC
5	TXT	VFD-4010	16.2289,-93.2774	15	3	T0905	C.O.G.C.	C.O.G.0003	NA	630	NO	ENLACE CON VFD-4030 CAMARON

En esta tabla se ordena los equipos que fueron localizados en los puntos geográficos de los equipos DESCONECTADORES y CUCHILLAS MONOPOLARES del circuito VFD-4010 para la actualización en la base de datos del sistema SIGENW. Datos recolectados, en el recorrido del mismo, Desconectador (C.O.G). Coordenadas, número económico y capacidad en Amper.

Figura No. 4 Desconectador C.O.G.C VFD-4010.



Equipo primario C.O.GC (Cuchillas en Operación en Grupo) del Circuito VFD-4010, Ubicada a 2.4 KM de la subestación, “T901”, normalmente este equipo se encuentra cerrado, para permitir el flujo del voltaje, solo en caso de mantenimiento o alguna falla se podrá abrir. NRF-006-CFE.

SIMBOLOGIA	
I	INTERRUPTOR
— S —	CORTACIRCUITO FUSIBLE
— / —	CUCHILLA NAVAJA
— H —	CUCHILLAS EN OPERACION EN GRUPO
— T —	TRANSFORMADOR

Figura No. 5 Banco de Batería, VFD-4010

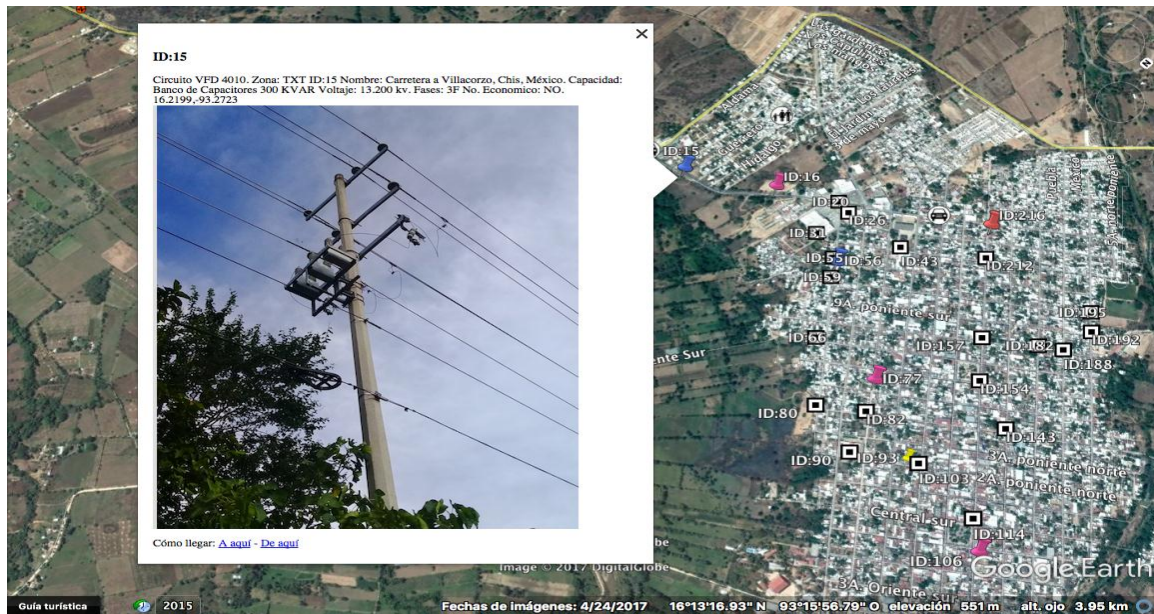
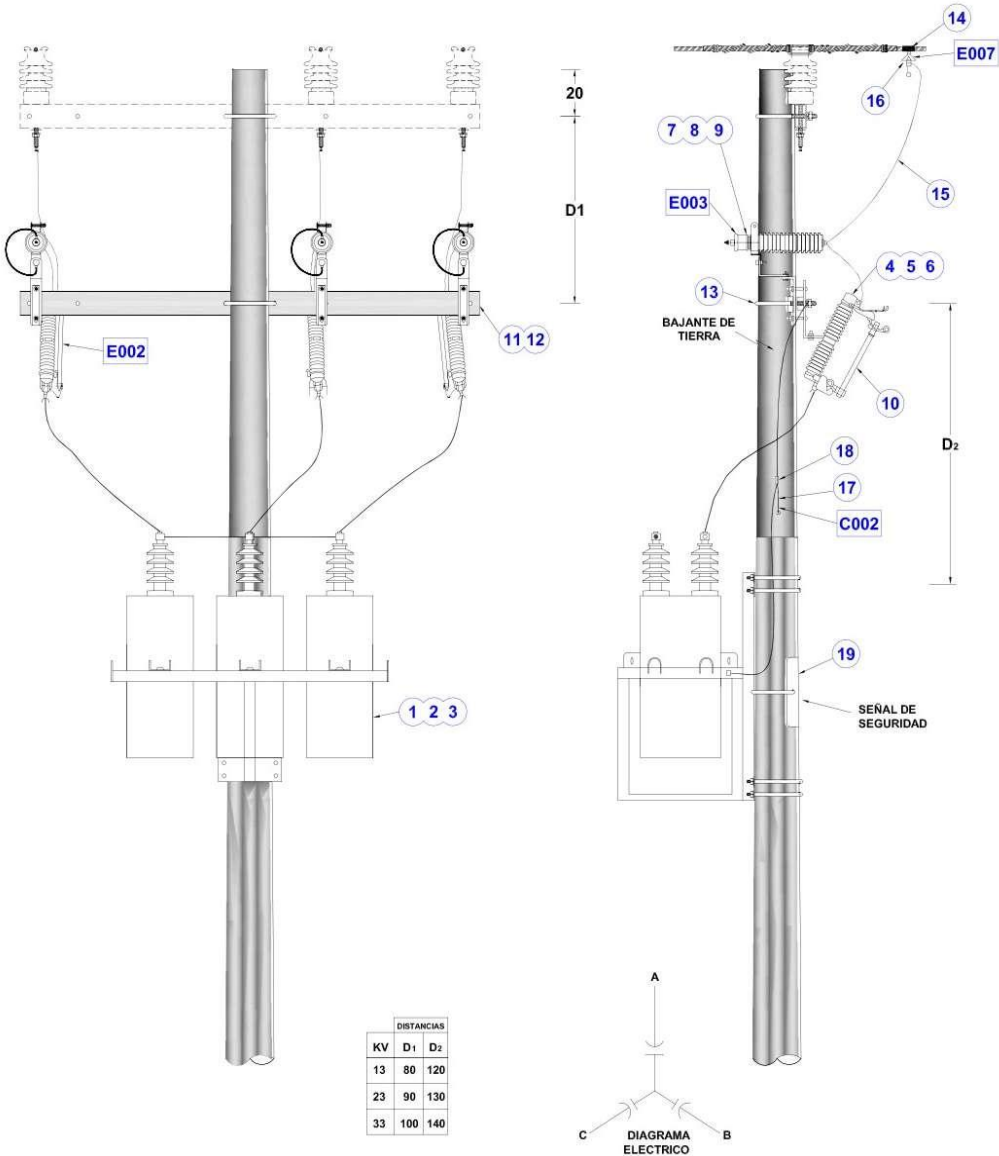


Figura No. 6 Banco de Batería.



Se observa las especificaciones del equipo BCAM - 13.8 KV - 34.5 KV, con una capacidad de 300 kvar, En la imagen se puede observar, geo referenciado el equipo primario “BANCO DE BATERIA”, aun no se cuenta con una nomenclatura o literal, por parte de la división sureste, se anexa la ubicación para su futura nomenclatura.

Construcción de instalaciones aéreas en media y baja tensión banco 3 CP*F



**TABLAS 4.-DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW (BANCO DE BATERIAS).
CIRCUITO VFD-4010.**

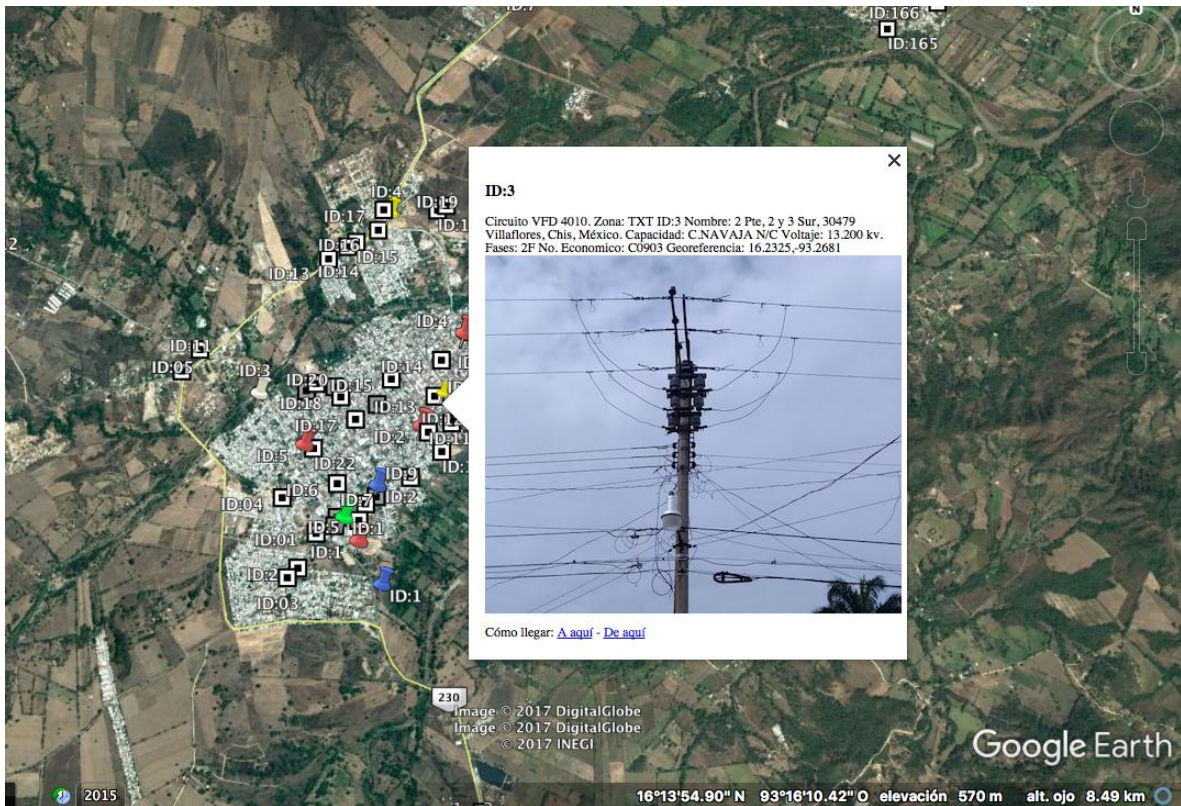
ID	DATOS GENERALES									
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS	NIVEL DE TENSION (KV)	FASES CONECTADAS	NUM. ECONOMICO (SIAD)	DIRECCION	TIPO Banco Capacitores BC	CAPACIDAD (KVAR)	UTR
1	TXT	VFD-4010	16.2199,-93.2723	15	3	NO	Carretera a Villa Corzo.	BCAM-13.8KV/34.5KV	300	NO
2	TXT	VFD-4010	16.2262,-93.2726	15	3	NO	6a Sur Pte, 10 y 11 Pte Sur.	BCAM-13.8KV/34.5KV	300	NO
3	TXT	VFD-4020	16.2326,-93.2654	15	3	NO	4a Sur Oriente, 1a Pte y Calle Central	BCAM-13.8KV/34.5KV	300	NO

**TABLA 5.-DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW (RESTAURADOR).
CIRCUITO VFD-4010.**

ID	DATOS GENERALES											CONFIGURACION RESTAURADOR								
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS (UTM)	NIVEL DE TENSION (KV)	CODIGO CATALOGO	MARCA	TIPO (ELECTRONICO, ESTATICO, HIDRAULICO, EXTERNO)	ESTADO (NA, D, NC)	MAX. NIVEL DE INTERRUPCION	FAMILIA CURVA TIEMPO-CORRIENTE	VELOCIDAD	ID_TEC (SIAD)	TIEMPO DE CIERRE			NUMEROS DE DISPAROS		CODIGO CURVA		CAP. INTERRUPTIVA (AMP)
	1o	2o	3o	RAPIDO	LENTO	RAPIDO	LENTO	1	1	VI	VI									
1	TXT	VFD-4010	16.2242,-93.2748	15	N32	ARTECHE	ELECTRONICO	NC	480	ANSI/VI	RAPIDA	R0304	30 SEG			1	1	VI	VI	14000

ID	TEC (SIAD)	CIRCUITO	No. SIAD	EQUIPO	NOMBRE
1	R0304	VFD-04020	R0001	RESTAURADOR	PLAZA LAS FLORES

Figura No. 8 Cuchilla de Navaja VFD-4010.



La utilización de este tipo de equipo está asociada con otros equipos de protección y seccionamiento, restaurador, seccionalizador, desconectador) en líneas de media tensión.

- Las cuchillas monopolares tipo "P" se utilizan para aislar o seccionar circuitos y equipos en sistemas de aislar o seccionar circuitos y equipos en sistemas de distribución en tensiones nominales de 13,2, 23 y 34,5 KV.
- Son de operación manual con pértiga, sin carga, apertura vertical, para montaje vertical y horizontal invertido
- Tensión nominal de diseño de 15, 25,8 y 38 KV, con capacidad de corriente nominal de 630, 1250 y 2000 A.

Construcción de Instalaciones Aéreas en Media y baja Tensión Cuchilla 3CD3A

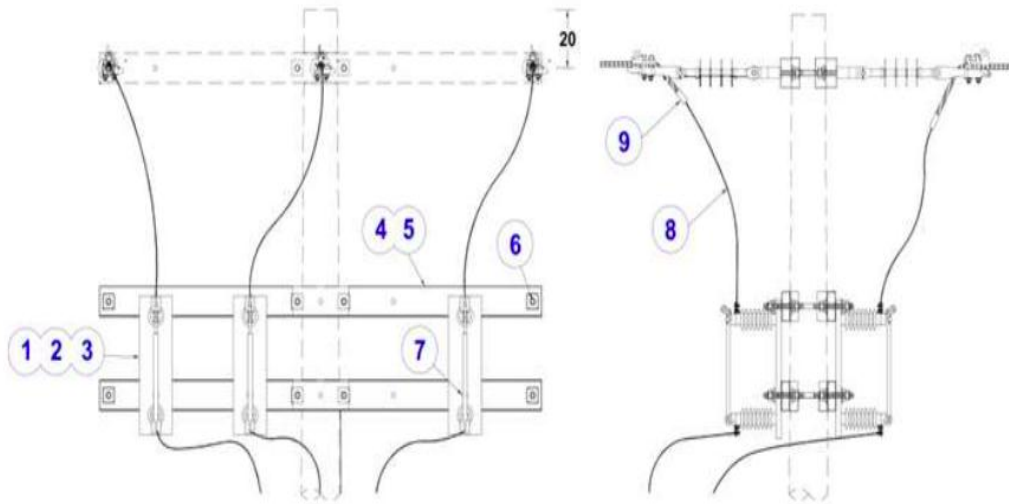


Tabla de Especificaciones de la CFE

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	V4200-25	Pz	Cuchilla CSP-110-1-15-630 (1)	3	-	-
2	V4200-25	Pz	Cuchilla CSP-150-1-25.8-630 (1)	-	3	-
3	V4200-25	Pz	Cuchilla CSP-200-1-38-630 (1)	-	-	3
4	2C900-93	Pz	Cruceta PT200 (1)	4	4	-
5	2C900-93	Pz	Cruceta PT250 (1)	-	-	4
6	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 305	8	8	8
7	67B00-04	Pz	Tornillo 16x76 (2)	6	6	6
8	E0000-03	kg	Alambre Cu 1/0	5	5	5
9		Pz	Conector, ver 07 CO 02	6	6	6

Construcción de Instalaciones áreas en Media y Baja Tensión Restaurador Fusible 3RF3A.

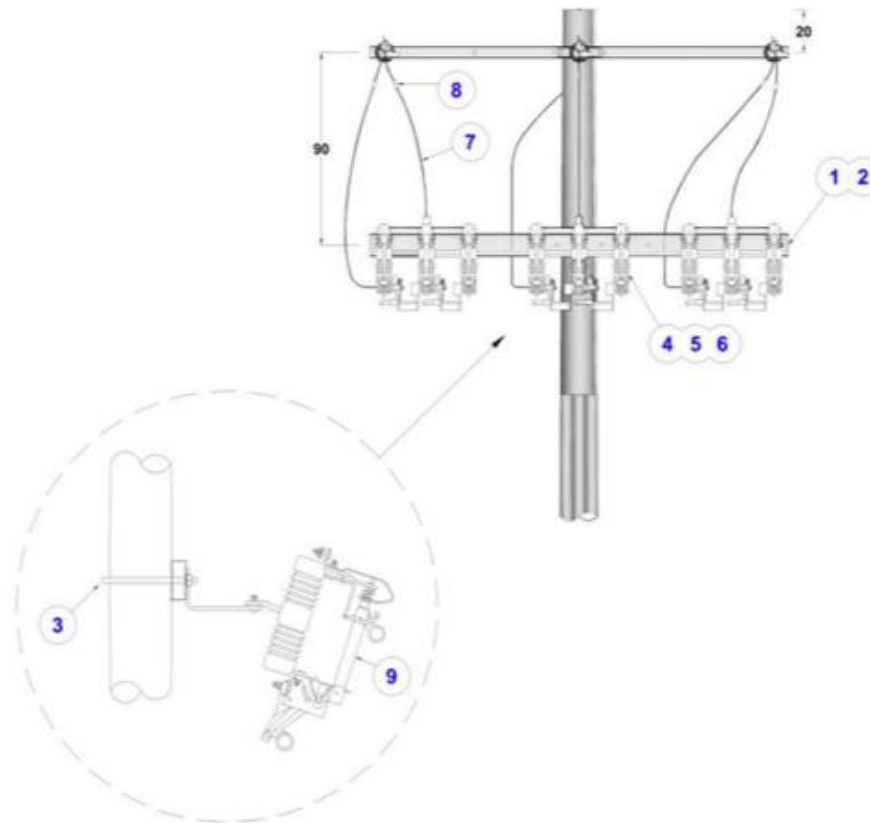


Tabla de Especificaciones de la CFE.

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PT250	1	1	1
3	2A100-05	Pz	Abrazadera UC	1	1	1
4	V4100-03	Pz	Cortacircuitos Fusible CCF(3D)-15-100-110-8000 (1)	3	-	-
5	V4100-03	Pz	Cortacircuitos Fusible CCF(3D)-27-100-150-6000 (1)	-	3	
6	V4100-03	Pz	Cortacircuitos Fusible CCF(3D)-38-100-200-2000 (1)	-	-	3
7	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	2	2	2
8		Pz	Conector, ver 07.CO.02	6	6	6
9	5GE00-01	Pz	Eslabón fusible	9	9	9

Figura No. 10 Interruptor VFD 4020



Figura No. 11 Fuente Google Earth. Desconectador C.O.G VFD-4020.



Equipo primario C.O.GC (Cuchillas en Operación en Grupo) del Circuito VFD-4020, Ubicada en la 4 sur entre 2ª y 1ª Pte. a 4.1 KM de la subestación, "T906", normalmente este equipo se encuentra cerrado. NRF-006-CFE.

Cuchillas Tipo Poste “COGC” y “COG.

Cuchillas Desconectadoras Tripolares, tipo poste, operación en grupo tipo COGC y COG, Servicios intemperie de 15 kv a 25,8 kv, 630, amperes, operación manual, con o sin carga, apertura lateral, montaje vertical y horizontal.

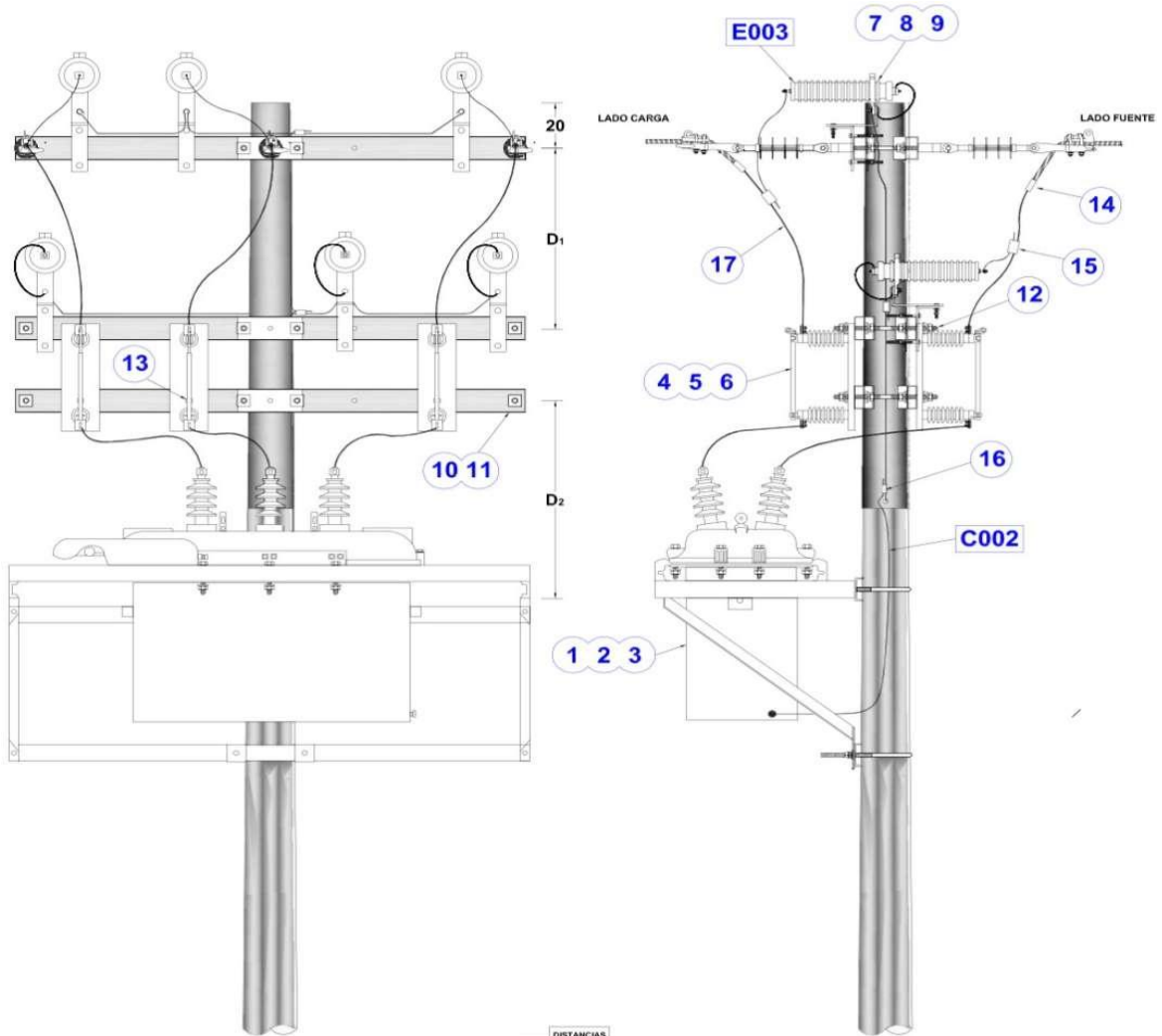
**TABLA 6.-DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW (DESCONECTADOR).
CIRCUITO VFD-4020.**

ID	DATOS GENERALES										
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS [X]	NIVEL DE TENSION [KV]	FASES CONECTADAS	NUM. ECONOMICO (SIAD)	TIPO (C.O.G. con carga, C.O.G. sin carga, SECCIONALIZADOR, ACEITE MONOFASICO, ACEITE TRIFASICO, CDBE BARRA SOLIDA)	ESTADO (NA, NC)	CAPACIDAD [AMP]	UTR	ENLACE
1	TXT	VFD-4020	16.2317,-93.2669	15	3	T0906	C.O.G.C	NC	630	NO	
2	TXT	VFD-4020	16.2342,-93.2628	15	3	T0907	C.O.G.	NC	630	NO	
3	TXT	VFD-4020	16.2372,-93.2639	15	3	T0908	C.O.G.	NC	630	NO	
4	TXT	VFD-4020	16.2360,-93.2667	15	3	T0904	C.O.G.	NC	630	NO	ENLACE CON VFD-4010
5											
6											

En esta tabla se ordena los equipos que fueron localizados en los puntos geográficos de los equipos DESCONECTADORES del circuito VFD-4020 para la actualización en la base de datos del sistema SIGENW.

Datos recolectados, en el recorrido del mismo, Desconectador (C.O.G). Coordenadas, número económico y capacidad en Amper.

Construcción de Instalaciones aéreas en Media y Baja Tensión. Reguladores.



DISTANCIAS		
KV	D ₁	D ₂
13	80	120
23	90	130
33	100	140

Tabla de especificaciones Reguladores

MÓDULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	VH000-11	Pz	Restaurador RPM-110-15,5-560- * (1)	1	-	-
2	VH000-11	Pz	Restaurador RPM-125-27-560- * (1)	-	1	-
3	VH000-11	Pz	Restaurador RPM-150-38-560- * (1)	-	-	1
4	V4200-25	Pz	CSP-110-1-15,5-* (1)	6	-	-
5	V4200-25	Pz	CSP-150-1-25,8-* (1)	-	6	-
6	V4200-25	Pz	CSP-200-1-38-* (1)	-	-	6
7	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-10 (2)	6		
8	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-18 (2)	-	6	-
9	VA400-43	Pz	Apartarrayo ADOM-27 (2)	-	-	6
10	2C900-93	Pz	Cruceta PT200	4	4	4
11	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
12	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 406	12	12	12
13	67B00-04	Pz	Tomillo 16 x 63	12	12	12
14		Pz	Conector, ver 07 CO 02 (3)	6	6	6
15		Pz	Conector, ver 07 CO 02 (4)	6	6	6
16		Pz	Conector, ver 07 CO 02 (4)	3	3	3
17	E0000-32	Kg	Cable Cu 1/0	8	8	8
18	E0000-32	Kg	Alambre Cu 4	2	2	2
19		Lote	Bajante de tierra, ver 09 00 02	1	1	1

Figura No.12 Restaurador La Calzada.



Restaurador “**La Calzada R301**” del circuito VFD 4020, normalmente cerrado con una capacidad interruptiva de 1400 Amp. Ubicada 18 Minutos de la subestación a 6.9 KM.

**TABLA 7.- DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW (RESTAURADOR).
CIRCUITO VFD-4020.**

ID	DATOS GENERALES											CONFIGURACION RESTAURADOR									
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS (UTM)	NIVEL DE TENSION (KV)	CODIGO CATALOGO	MARCA	TIPO (ELECTRONICO, ESTATICO, HIDRAULICO, EXTERNO)	ESTADO (NAO, NC)	MAX. NIVEL DE INTERRUPCION	FAMILIA (CURVA)	TIEMPO-CORRIENTE	VELOCIDAD	ID_TEC (SIAD)	TIEMPO DE CIERRE			NUMEROS DE DISPAROS		CODIGO DE CURVA		CAP. INTERRUPTIVA (AMP)
														1o	2o	3o	RAPIDO	LENTO	RAPIDO	LENTO	
1	TXT	VFD-4020	16.2428,-93.2436	15	N32	NULEC	ELECTRONICO	NC	480	ANSI VI	RAPIDA	R0301	30	SEG			1	1	VI	VI	14000
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					

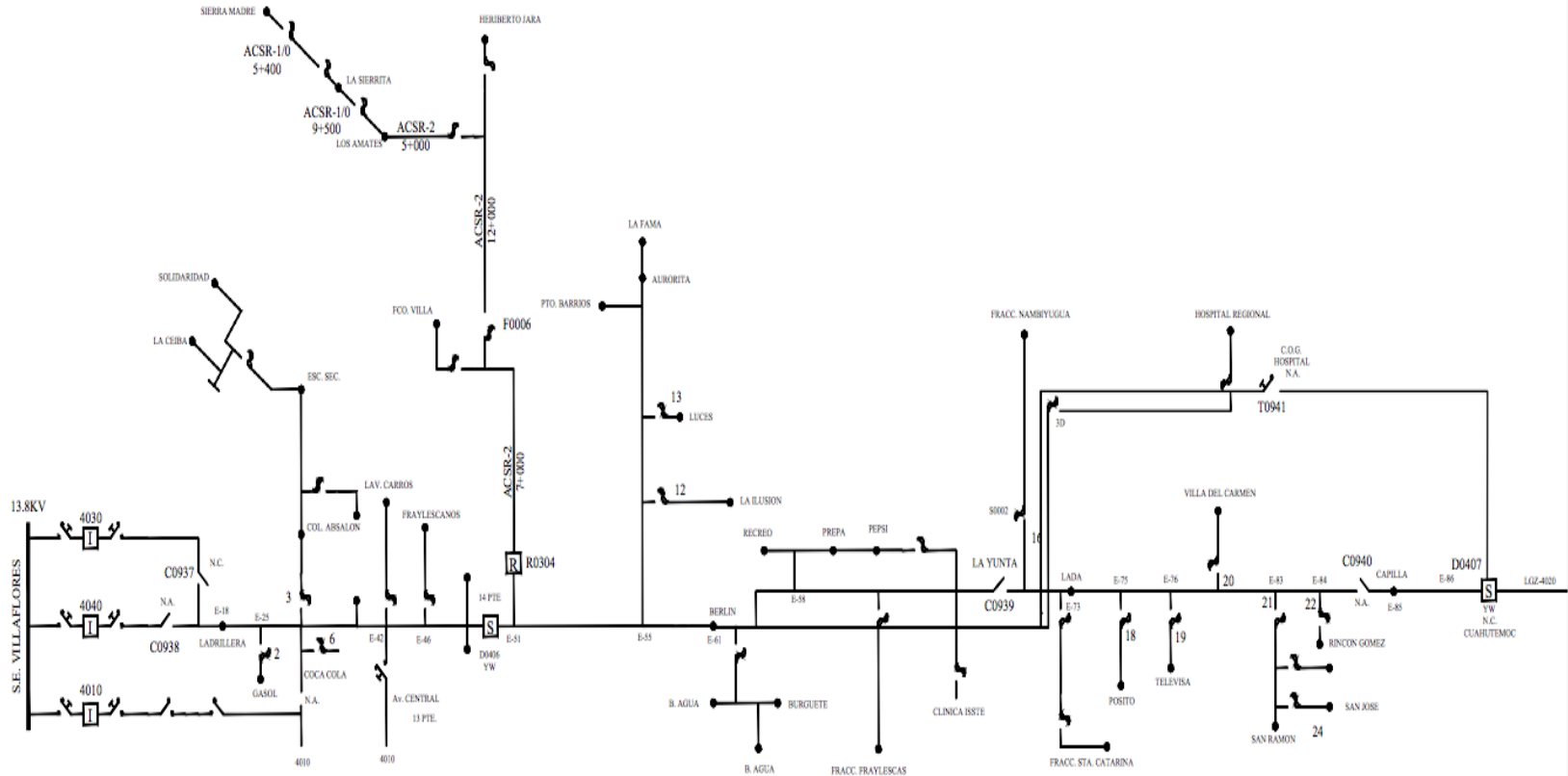
ID	ZONA	CIRCUITO	RESTAURADOR	NO. FOLIO	NOMBRE
1	TXT	VFD-04020	R0001	F0015	LA CALZADA

CIRCUITO VFD 4030



Interruptor del circuito 4030 es uno del más grande en distancia que cuenta la subestación Villaflores Dos.

Diagrama Unifilar VFD 4030 Modificado



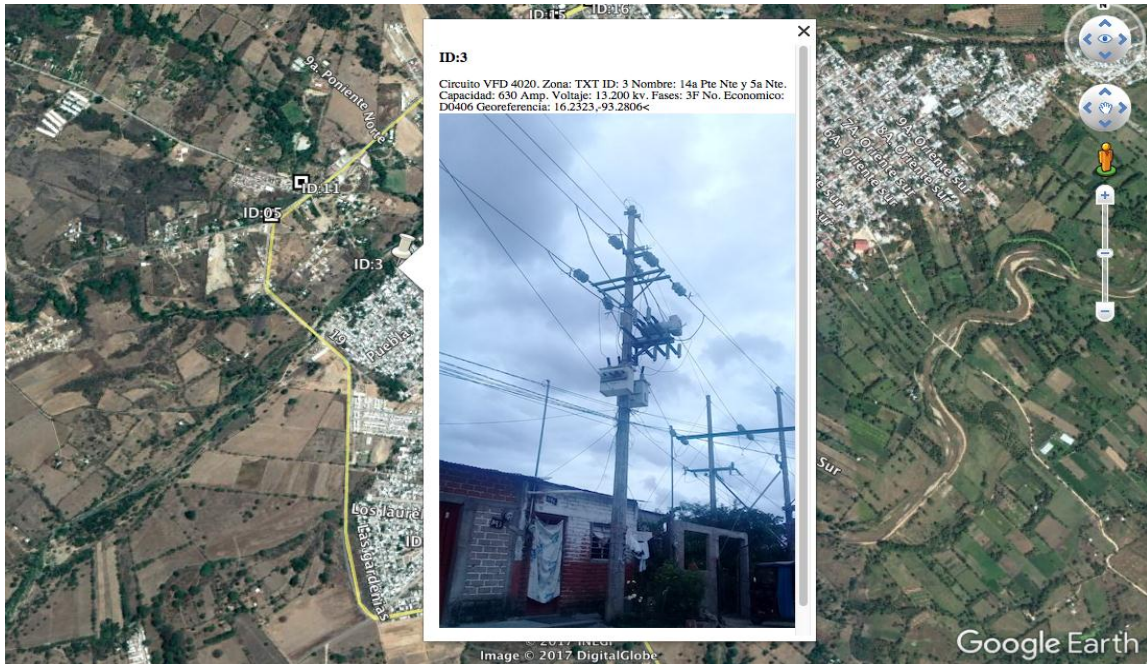
**TABLA 8-DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW
(FUSIBLE)
CIRCUITO VFD-4030.**

ID	DATOS GENERALES								VARIOS			
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS (UTM)	NIVEL DE TENSION (KV)	NUM. ECONOMICO (SIAD)	TIPO (T, K, B)	VELOCIDAD	FASES CONECTADAS (A, B, C)	CAPACIDAD DEL FUSIBLE (AMP)	CUCHILLA TRIPLE DISPARO	ESTADO (NAO/NC)	FUSIBLE DE ACOMETIDA
1	TXT	VFD-4030	16.2241,-93.2763	15	F2354	K	RAPIDO	3	25	NO	NC	SI
2	TXT	VFD-4030	16.2219,-93.2775	15	F2355	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
3	TXT	VFD-4030	16.2213,-93.2782	15	F2356	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
4	TXT	VFD-4030	16.2264,-93.2786	15	F2357	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
5	TXT	VFD-4030	16.2347,-93.2855	15	F2358	K	RAPIDO	3	25	NO	NC	SI
6	TXT	VFD-4030	16.2192,-93.3477	15	F2359	K	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI
7	TXT	VFD-4030	16.1720,-93.4194	15	F2360	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
8	TXT	VFD-4030	16.1721,-93.4195	15	F2361	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
9	TXT	VFD-4030	16.1739,-93.4649	15	F2362	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
10	TXT	VFD-4030	16.1518,-93.5879	15	F2363	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
11	TXT	VFD-4030	16.2361,-93.2843	15	F2364	K	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI
12	TXT	VFD-4030	16.2437,-93.2997	15	F2365	K	RAPIDO	3	5	NO	NC	SI
13	TXT	VFD-4030	16.2420,-93.2756	15	F2366	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
14	TXT	VFD-4030	16.2428,-93.2743	15	F2367	K	RAPIDO	3	10	NO	NC	SI
15	TXT	VFD-4030	16.2431,-93.2737	15	F2368	K	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI
16	TXT	VFD-4030	16.2439,-93.2722	15	F2369	K	RAPIDO	3	12	NO	NC	SI
17	TXT	VFD-4030	16.2452,-93.2718	15	F2370	K	RAPIDO	3	25	NO	NC	SI
18	TXT	VFD-4030	16.2451,-93.2681	15	F2371	K	RAPIDO	3	8	NO	NC	SI
19	TXT	VFD-4030	16.2454,-93.2675	15	F2372	K	RAPIDO	3	8	NO	NC	SI
20	TXT	VFD-4030	16.2180,-93.2820	15	F2373	K	RAPIDO	3	15	NO	NC	SI

**TABLA 9.-DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW
(FUSIBLE)
CIRCUITO VFD-4030.**

ID	DATOS GENERALES								FUSIBLE DE ACOMETIDA
	NO. FUSIBLE	CIRCUITO	No. DE FOLIOS	NIVEL DE TENSION (KV)	NUM. ECONOMICO	NUM. ECONOMICO*	SECCIONADORA	DIRECCION	
1	F2354	VFD-04030	F0001	15	0A100	0A10*	RAMAL	SOLIDARIDAD	25
2	F2355	VFD-04030	F0002	15	0A300	0A30*	RAMAL	FRACC SOLIDARIDAD	10
3	F2356	VFD-04030	F0003	15	0A200	0A20*	RAMAL	LA CEIBA	10
4	F2357	VFD-04030	F0004	15	0A400	0A40*	RAMAL	GUANACASTLE	12
5	F2358	VFD-04030	F0005	15	B0100	0B200	RAMAL	PRIC, FCO VILLA	25
6	F2359	VFD-04030	F0006	15	0B200	B010*	SECCIONADORA	2DA SECC FCO VILLA	15
7	F2360	VFD-04030	F0007	15	0B300	0B56*	RAMAL	HERIBERTO BARRA	10
8	F2361	VFD-04030	F0008	15	0B400	0B35*	SECCIONADORA	3DA SECC COLLOSAMATES	10
9	F2362	VFD-04030	F0009	15	0B500	0C45*	RAMAL	LA SIERRITA	10
10	F2363	VFD-04030	F0010	15	0B600	0D35*	RAMAL	SALSIERRA	10
11	F2364	VFD-04030	F0011	15	0B700	C010*	RAMAL	LA SIRENA	15
12	F2365	VFD-04030	F0012	15	0B800	0B80*	RAMAL	LA FAMA	5
13	F2366	VFD-04030	F0013	15	B1100	F010*	RAMAL	RAMAL STA CECILIA	10
14	F2367	VFD-04030	F0014	15	0A500	0A50*	RAMAL	PENITENCIARIA	10
15	F2366	VFD-04030	F0013	15	0B900	C010*	RAMAL	LA FLORES	15
16	F2367	VFD-04030	F0014	15	B1000	D010*	RAMAL	RECLUSORIO	12
17	F2369	VFD-04030	F0016	15	B1200	0B34*	RAMAL	HOSPITAL	25
18	F2370	VFD-04030	F0017	15	C0100	C010*	RAMAL	LA EXPO	8
19	F2371	VFD-04030	F0018	15	C0200	C060*	RAMAL	TELEVISIA	8
20	F2372	VFD-04030	F0019	15	0A600	0A60*	SECCIONADORA	NUEVA ESPERANZA	15

Figura No. 13 Circuito Desconectador VFD 4030.



Equipo primario Desconectador de la marca **YASKAWA** del Circuito VFD-4030, Ubicada en la 14 Pte. a 3.9 KM de la subestación, “**D0406**”, normalmente este equipo se encuentra cerrado.

Circuito VFD 4020.

Zona: TXT

ID: 3

Nombre: 14a Pte Nte y 5a Nte.

Capacidad: 630 Amp.

Voltaje: 13.200 kv.

Fases: 3F

No. Económico: D0406

Georeferencia: **16.2323,-93.2806**

**TABLA 10.-DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW (DESCONECTADOR).
CIRCUITO VFD-4030**

ID	DATOS GENERALES											
	ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS	NIVEL DE TENSION (KV)	FASES CONECTADAS	NUM. ECONOMICO (SIAD)	TIPO DE SECCIONALIZADOR (C.O.G. MONOFASICO, TRIFASICO, BARRA SOLIDA)	DIRECCION	ESTADO (NA/NC)	CAPACIDAD (AMP)	UTR	ENLACE
1	TXT	VFD-4030	16.2041,-93.2646	15	3	C0937	CUCHILLAS	CUCHILLA EST	NC	630	NO	
2	TXT	VFD-4030	16.2039,-93.2648	15	3	C0938	CUCHILLAS	CUCHILLA EST ENLACE VFD-4040	NC	630	NO	
3	TXT	VFD-4030	16.2323,-93.2806	15	3	D0406	YASKAWA	T0001 NC YASKAWA 4PTE	NC	630	NO	VFD-4040
4	TXT	VFD-4030	16.2442,-93.2717	15	3	C0939	CUCHILLAS	LABORANTALIBRAMIENTO NORTE	NC	630	NO	
5	TXT	VFD-4030	16.2619,-93.2601	15	3	C0940	CUCHILLAS	SECC EST. B4	NA	630	NO	
6	TXT	LGZ-4020	16.2689,-93.2670	15	3	D0407	YASKAWA	YASKAWA CUAUHTEMOC	NC	630	NO	
7	TXT	VFD-4030	16.2597,-93.2623	15	3	T0941	C.O.G.	HOSPITAL	NA	630	NO	
8	TXT	LGZ-4020	16.2974,-93.2423	15	3	D0408	SECCIONALIZADOR	LABAIBA	NC	630	NO	LGZ-4020

**TABLA 11.- DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW (RESTAURADOR).
CIRCUITO VFD- 4030**

DATOS GENERALES												CONFIGURACION RESTAURADOR								
ZONA	CIRCUITO	COORDENADAS	NIVEL DE TENSION (KV)	CODIGO CATALOGO	MARCA	TIPO (ELECTRONICO, ESTATICO, HIDRAULICO, EXTERNO)	ESTADO (NA/NC)	MAX. NIVEL DE INTERRUPCION	FAMILIA (CURVA TIEMPO-CORRIENTE)	VELOCIDAD	ID_TEC (SIAD)	TIEMPO DE CIERRE			NUMEROS DE DISPAROS		CODIGO CURVA		CAP. INTERRUPTIVA (AMP)	
												1o	2o	3o	RAPIDO	LENTO	RAPIDO	LENTO		
TXT	VFD-4030	16.2296,-93.3026	15	N32	COOPER	ELECTRONICO	NC	480	ANSI VI	RAPIDA	R0304	30	SEG			1	1	VI	VI	14000

ID	TEC (SIAD)	CIRCUITO	No. SIAD	NO. FOLIO	No. ECONOMICO		EQUIPO	NOMBRE
1	R0304	VFD-04020	----R0001	F0015	B0100		OD000	RESTAURADOR FRANCISCO VILLA

3.3 Calculo de Corto Circuito Subestación Villaflores (TI)

3.3.1 Corto Circuito.

Un estudio de coordinación de protecciones requiere forzosamente empezar por determinar el comportamiento de un sistema en condiciones de falla, dicho de otra forma, cuando ocurre un corto circuito en el sistema.

En ingeniería eléctrica un estudio de cortocircuito se considera imprescindible para cualquier nuevo proyecto, la información que se obtiene tras hacer dicho estudio permite determinar: capacidad de aguante de las barras principales de tableros de distribución, diseño de sistemas de tierra, capacidad de los conductores, capacidad interruptiva de los dispositivos de protección y también es necesario para un estudio de coordinación de protecciones.

Un estudio de cortocircuito puede revelar información sobre el nivel de corrientes monofásicas y trifásicas en cada uno de los puntos del sistema durante condiciones de falla. Dentro de este análisis existen varios métodos para determinar las corrientes de cortocircuito en un sistema, este trabajo presenta dos métodos, considerados los más comunes en campo, el método de los MVA's y el método de las componentes simétricas.

El método de los MVA's es una buena herramienta para analizar fallas simétricas, sin embargo, este tipo de fallas son las que ocurren con menor regularidad. El método de las componentes simétricas presenta resultados más confiables acerca de condiciones de falla simétricas y asimétricas.

¿Qué datos se requieren para hacer un estudio de corto circuito?

Un estudio de corto circuito requiere en primer lugar un diagrama unifilar con la siguiente Información:

- Datos de contribución de CFE, valores de las fallas de cortocircuito monofásico, trifásico y el valor de X/R. Estos datos nos los debe entregar CFE.
- Datos de las protecciones: Marca, modelo, capacidad, ajustes.
- Datos de los conductores eléctricos: Calibre, distancia, ampacidad, canalización.
- Datos de transformadores: Marca, potencia, voltajes, conexiones, impedancia.
- Datos de bancos de capacitores: Marca, potencia, voltaje.
- Datos de motores: Marca, potencia, voltaje, características de operación y curvas de eficiencia.
- Datos de generadores: Marca, potencia, voltaje, características de operación.
- Datos de los tableros eléctricos de distribución.

3.3.2 Recopilación de datos

El paso inicial para llevar a efecto a cualquier estudio a un Sistema Eléctrico es recabar los datos característicos de los elementos que los componen. Para nuestros propósitos, en esta sección se define la terminología de las cantidades que interviene y se mencionan los datos necesarios para efectuar los cálculos y/o los estudios requeridos en la coordinación en sistema de distribución.

3.3.3 Tipos de cantidades

Para efectos de terminología, en esta sección definiremos dos tipos de cantidades:

Datos: Son las cantidades básicas a partir de las cuales se calculan o se obtienen resultados. Son los datos de entrada para efectuar algún cálculo o proceso.

Resultados: son las cantidades obtenida a partir de los datos. Son resultados de cálculo o proceso.

“Esta terminología es relativa, ya que los resultados obtenidos de algún estudio son los datos de entrada para otro”

3.3.4 Actualizaciones

El grado de confianza en los resultados de los estudios depende en gran parte de los datos en que se basan, por lo tanto es necesario que estos sean actualizados cada vez que existan cambios en los elementos del Sistema de Distribución. Las revisiones y/o actualizado a los archivos maestros de base de datos deben hacerse al menos una vez al año.

3.3.5 Representación del sistema de distribución

El sistema de distribución puede ser representado por medio de un diagrama unifilar en el cual se muestra la conectividad que existe entre los diversos componentes del sistema.

3.3.6 Método por unidad

Este es el método de la representación de las impedancias más conocidas y utilizado universalmente. Básicamente, el valor en por unidad de una cierta cantidad es una conversión de su valor a una cantidad más pequeña para simplificar los cálculos, en donde tanto la impedancia equivalente del sistema como las impedancias de los componentes son convertidas a una base común de MVA. Esto nos permite la combinación de elementos de circuitos en una red donde pueden estar presentes diferentes niveles de voltajes, eliminando la necesidad de hacer las conversiones de unidades para los parámetros obtenidos en cada nivel de voltaje. También las impedancias de equipo eléctricos usualmente son dadas por los fabricantes en por unidad o en por ciento.

$$\text{Cantidad p.u} = \frac{\text{Cantidad actual}}{\text{Cantidad base}}$$

Para determinar el valor en p.u de cualquier cantidad eléctrica, es necesario fijar los valores base para hacer las referencias correspondientes.

Hay cuatro cantidades base en el sistema por unidad: MVA, KV, Ohms y Amperes, están relacionados de tal forma que la selección de dos de ellas determina los valores base de otras de las otras dos.

En CFE, es práctica común seleccionar como base 100 MVA, ya que esto simplifica los cálculos, además seleccionan los KV base, estos son los nominales de la parte del sistema en que está conectado el elemento, de ellos se deriva los demás cantidades base como impedancia y corriente.

Antes de combinar impedancias es indispensable expresarlas en términos de los MVA bases comunes y que ellas estén conectadas a un sistema que tenga un nivel de voltajes igual a los KV base, es decir, expresarlas en valores p.u que tengan las mismas bases.

Las formulas básicas para las cantidades eléctricas en por unidad son las siguientes:

$$\text{Vols. p.u} = \frac{\text{Volts Actuales}}{\text{Volts base}}$$

$$\text{Amperes p.u} = \frac{\text{Amperes Actuales}}{\text{Amperes base}}$$

$$\text{MVA p.u} = \frac{\text{MVA Actuales}}{\text{MVA base}}$$

$$\text{Ohms p.u} = \frac{\text{Ohms Actuales}}{\text{Ohms base}}$$

Los valores que se derivan de las cantidades bases trifásicas son:

$$\text{Amperes bases} = \frac{\text{MVA base} * 1000}{\sqrt{3} * \text{kV base}}$$

$$\text{Ohms base} = \frac{(\text{KVbase})}{\text{MVA base}}$$

En la práctica, a veces es conveniente convertir directamente de cantidades en ohms a ohms por unidad sin determinar primero los valores base de Ohms, esto puede llevarse a cabo utilizando la siguiente expresión:

$$\text{Ohms p.u} = \frac{\text{Ohms actuales} * \text{MVAbase}}{(\text{KVbase})^2}$$

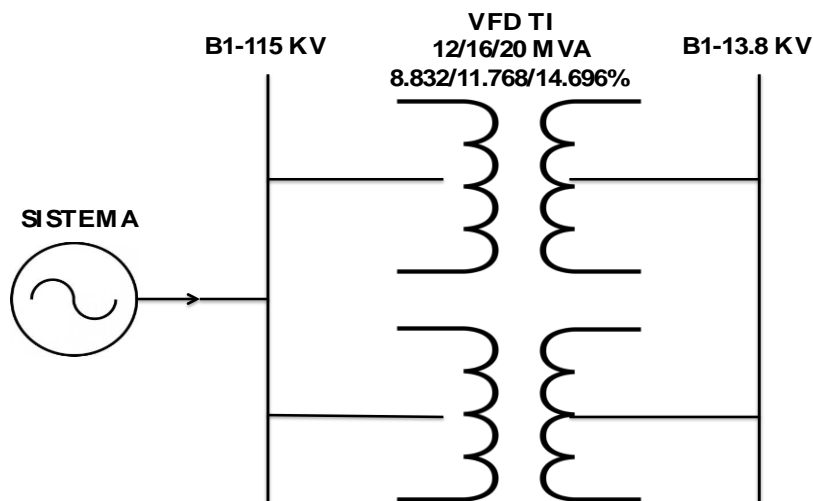
Para convertir valores en p.u a otras nuevas bases, es necesario utilizar:

$$Z_n = Z_v \frac{(\text{KV}_v)^2 * (\text{MVA}_n)}{(\text{KV}_n)^2 (\text{MVA}_v)}$$

Donde las cantidades con subíndice n son las correspondientes a las nuevas bases, mientras que las cantidades con subíndice v son las corresponden a las bases anteriores.

3.3.5 Interpretación y Aplicación de los Estudios de Corto Circuito.

La interpretación y aplicación de los resultados de estos estudios, es asegurar la selectividad en la operación de los dispositivos de protección, siendo necesario para ello, llevar a cabo los Estudios de Coordinación de Protecciones.



Datos del Transformador uno (TI)

- Capacidad: 12/16/20 MVA
- Porcentaje de impedancia (%Z) = 8.832/11.768/14.696%
- Relación = 115/13.8 KV
- Conexión = Delta-Estrella Aterrizada.
- Tap Actual = 4

Las impedancias equivalentes del sistema en Ohms en el Bus de 115 Kv (B1-115Kv) son:

- Selección de los MVA base MVAB = 100
- Voltajes base : KVB1 = 115, KVB2 = 13.8
- Calculo de impedancia base =

Datos de I del bus de 115, por C.F.E.

$$3F_{ccc} = 1474 \text{ amp.} \quad 1F_{ccc} = 879 \text{ amp.}$$

$$I_b = \frac{MVAB * 1000}{\sqrt{3} * kVb}$$

$$I_b = \frac{100 * 1000}{\sqrt{3} * 115}$$

$$I_b = 502.0437 \text{ amp.}$$

$$Z_{base} = \frac{(KVB1)^2}{MVAB}$$

$$Z_{base115} = \frac{(115)^2}{100} = 132.25 \Omega$$

$$W_b = 100 \text{ MVA}$$

$$I_{p.u} = \frac{1476 \text{ amp}}{502 \text{ amp}} \\ = 2.9402 \text{ p.u}$$

$$I_{\emptyset p.u} = \frac{879 \text{ amp}}{502 \text{ amp}} \\ = 1.7509 \text{ p.u}$$

Obtenemos las impedancias de secuencia en p.u del equivalente Thévenin del sistema por C.F.E

-Para la secuencia positiva y negativa tenemos:

- $Z_+ = 0.0818 + j0.3264$
- $Z_0 = 0.244 + j1.0092$

Calculo de la impedancia en por unidad del transformador "T1"

La magnitud de la impedancia del transformador en su propia base de 12 MVA Y 115

- $Z_{p.u} = \frac{8.832}{100}$

Y, dado que es una reactancia:

- $Z_{p.u} = j 0.08832 \text{ p.u}$

Los valores base del sistema de distribución son:

- 100 MVA Y 115 KV

Para efectuar la conversión de la magnitud de la impedancia a las nuevas bases, se utiliza la siguiente formula:

$$Z_n = Z_v \frac{(KV_v)^2 * (MVA_n)}{(KV_n) (MVA_v)}$$

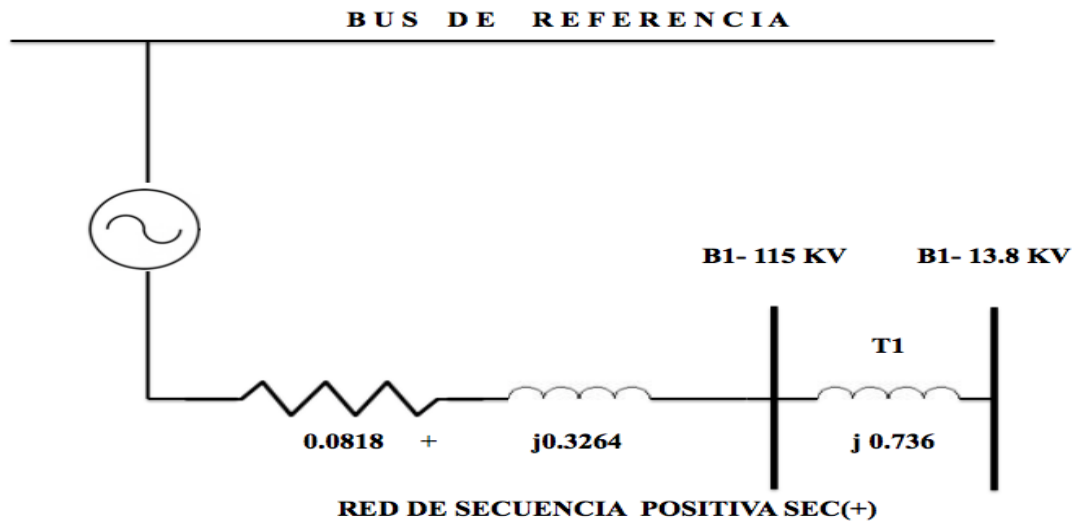
$$\begin{array}{ll} MVA_v = 12 & KV_v = 115 \\ MVA_n = 100 & KV_n = 115 \end{array}$$

- $Z_v = j 0.08832 \text{ p.u}$

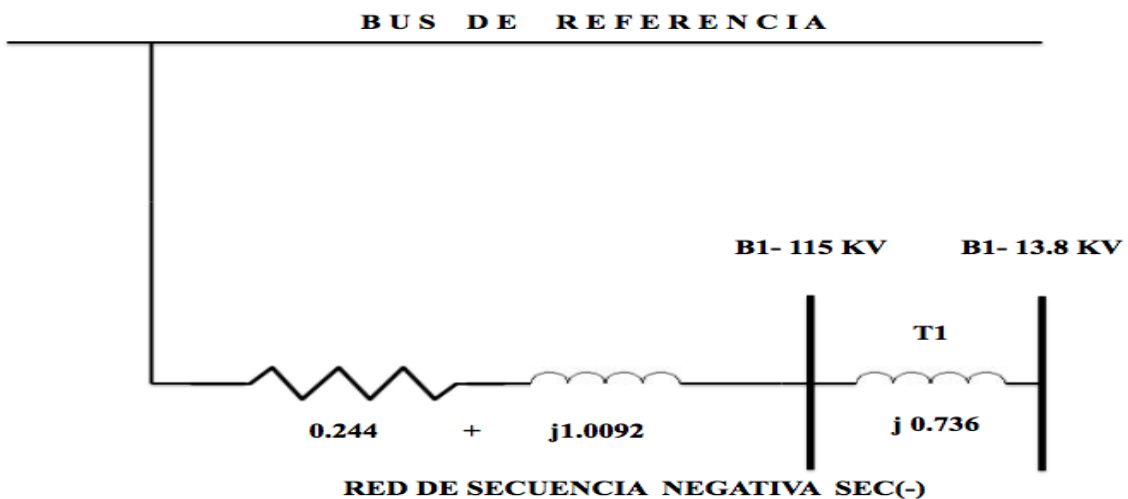
$$Z_T \text{ p.u} = 0.08832 * \frac{(115)^2}{(115)} * \frac{(100)}{(12)}$$

$$Z_v = j 0.736$$

Los circuitos equivalentes monofásicos del sistema para cada red de secuencia son los mostrados en las siguientes figuras:



Red de secuencia positiva en p.u. Es importante recordar que en la red de secuencia positiva se representa la fuente de voltaje, la cual es el voltaje de Thévenin del sistema.



Puede observarse que la red de secuencia positiva y la red de secuencia negativa son iguales entre sí, exceptuando que en la segunda no existe la fuente

Ahora se calcula la corriente d corto circuito monofásico (Icc 1F) a la misma distancia.

$$I_{cc\ 3\phi} = \frac{3}{(Z_1 + Z_0)}$$

$$I_{cc\ 3\phi} = \frac{1}{(0.0818 + j0.3264 + j0.736)}$$

$$I_{cc\ 3\phi} = \frac{1}{(0.0818 + j1.0655)}$$

$$I_{cc\ 3\phi} = \frac{1}{1.0655 \angle 85.59}$$

$$I_{cc\ 3\phi} = 0.9385 \angle -85 \text{ p.u}$$

Los valores de cortocircuito son:

$$I_{cc\ base} = 4,183.82 \text{ amp.}$$

$$I_{cc3\phi} = 3,926 \text{ amp.}$$

4. Resultados y conclusiones.

Las RGD de CFE Distribución implementadas como Redes Eléctricas Inteligentes, deberán considerar la interoperabilidad de sistemas institucionales actuales y futuros, tales como SIAD, SIGED, entre otros que puedan incluir los desarrollos rentables que aporten a la productividad, competitividad y optimización de recursos tales como Ordenamiento de Ramales.

Los temas se presentan en forma clara y comprensible, dé tal manera que lo puede utilizar gente familiarizada con el área de distribución, cómo gente que inicie el área técnica de Villa Flores.

Se detectaron equipos primarios y ramales que en la actualidad, pertenecen a un circuito con otra nomenclatura como es por ejemplo;

**TABLAS 12.- DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIGEDW (FUSIBLES).
CIRCUITO VFD 4030 A CIRCUITO LGZ-4020**

ID	DATOS GENERALES							VARIOS				
	NO. FUSIBLE	CIRCUITO	No. DE FOLIOS	NIVEL DE TENSION (KV)	NUM. ECONOMICO	NUM. ECONOMICO	SECCIONADORA	DIRECCION	CAPACIDAD (AMP)	CUCHILLA TRIPLE DISPARO	ESTADO (NA/NC)	FUSIBLE ACOMETIDA
1	F2374	LGZ-04020	F0019	15	0D100	0D200	RAMAL	CUAUHTEMOC	52	18	1	25
2	F2375	LGZ-04020	F0020	15	0D200	0D600	SECCIONADORA	SECCIONADORA	20	8	1	15
3	F2376	LGZ-04020	F0021	15	0D300	0D20*	RAMAL	GRANJA CAÑAS	1	1	1	25
4	F2377	LGZ-04020	F0022	15	0F100	0F10*	RAMAL	CAÑAS	3	1.6	1	10
5	F2378	LGZ-04020	F0023	15	0D400	0D30*	RAMAL	PORVENIR	95	34	1	8
6	F2379	LGZ-04020	F0024	15	0D500	0D50*	RAMAL	MIGUEL ANGO	120	35	1	12
7	F2380	LGZ-04020	F0025	15	0D600	00000	RAMAL	LA AIBA	80	30	1	25
8	F2381	LGZ-04020	F0026	15	00000	A100*	RAMAL	RCHIA INOSE	40	16	1	8
9	F2382	LGZ-04020	F0027	15	00000	0E20*	RAMAL	COL. CUAUHTEMOC	780	312	1	12
10	F2383	LGZ-04020	F0028	15	00000	A030*	RAMAL	SARAGOZA	200	80	1	12
11	F2384	LGZ-04020	F0029	15	0E400	0E40*	RAMAL	ENT. SARAGOZA	115	45	1	8
12	F2385	LGZ-04020	F0030	15	0E500	0E60*	RAMAL	ESTABEL	59	23	1	8

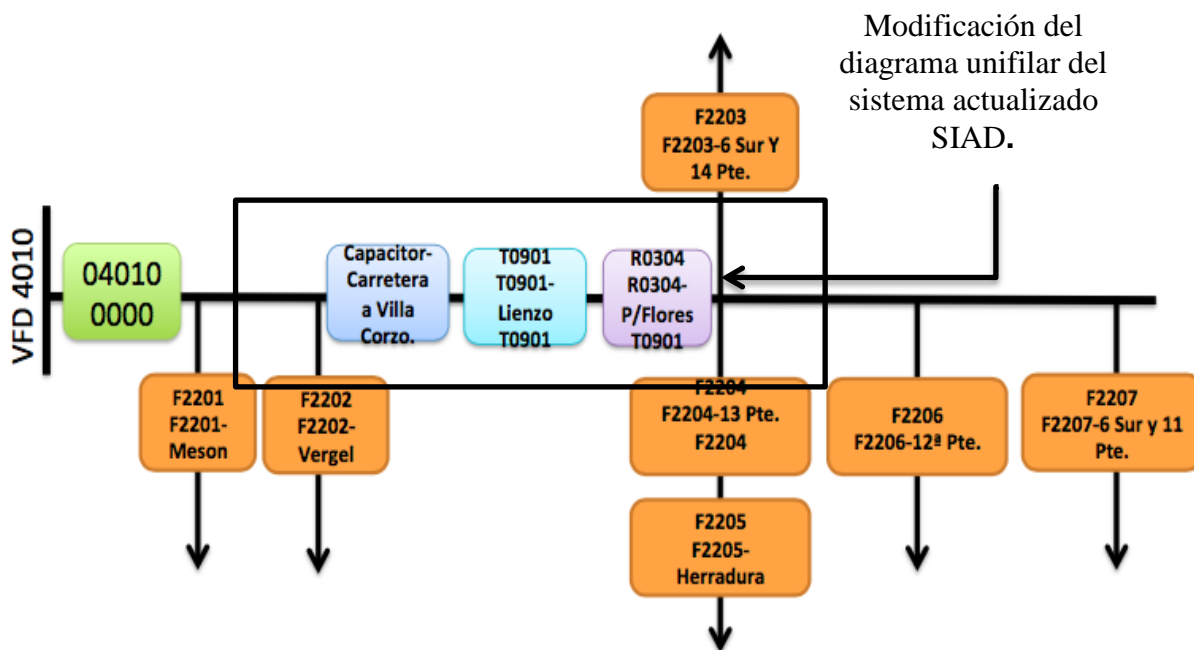
6	TXT	LGZ-4020	16.2689;93.2670	15	3	00407	YASKAWA	YASKAWA CUAUHTEMOC	NC	630	NO	
7	TXT	VFD-4030	16.2597;93.2623	15	3	00941	C.O.G.	HOSPITAL	NA	630	NO	
8	TXT	LGZ-4020	16.2974;93.2423	15	3	00408	SECCIONALIZADOR	LA AIBA	NC	630	NO	LGZ-4020

Se detectaron 12 ramales y dos quipos primarios, entre ellos seccionadoras, que pertenecían al circuito VFD-4030, (Villa Flores Dos).

En la actualidad no se encuentra actualizados en los sistemas SIAD, SIGEN y, esto lleva, a tener una mala información, ya que se pretende por parte de la CFE, tener, Redes Eléctricas Inteligentes para un mejoramiento y el uso de nuevas tecnologías, sistemas y protocolos que aporten a la optimización de recursos, rentabilidad y un mejor desarrollo.

Con este proyecto se podrá identificar con mayor precisión la reducción de ramales en zonas con mayor índice de falla e instalación de equipos de protección se logra la disminución de los indicadores que afectan a la empresa.

DATOS GENERALES DE LOS EQUIPOS PARA LA ACTUALIACION EN LA BASE DE DATOS DEL SIAD (RGD).



La actualización de las RGD, en el sistema SIAD, nos permite tener una mejor orden, e información operativa y se implementa la interoperabilidad en todos los circuitos de Villaflores Dos.

ESTRUCTURAS
CIRCUITO VFD-4020



Para una mayor confiabilidad y salud en el trabajo, se identificaron postes en malas condiciones que pueden provocar accidentes al personal que opera las líneas de distribución y auxiliares de campo. Por ello se hace del conocimiento a las partes encargadas para realizar la planeación de los trabajos

4.1 Conclusiones

Se ha mencionado antes de la importancia de tener un mejor orden en los equipos primarios y ramales de distribución, en las condiciones de falla y soluciones del problema, tan rápido como sea posible. La aplicación correcta es tener homologado, los fusibles y equipos se basa a tener estandarizado a nivel nacional, la información necesaria requerida para el uso de nuevas innovaciones en los sistemas de CFE (COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD).

EL proceso de interoperabilidad se inicia con la elaboración de un diagrama unifilar del sistema SIAD Y SIGEDW, en este se deben indicar los datos principales de los equipos, como son: niveles de voltaje, número de fusibles, nomenclatura de los equipos, capacidades interruptoras, datos de corriente y de potencial.

Optimizar los recursos ya invertidos en la institución es un papel muy importante, al diseñar una nueva estructura a los estándares de redes inteligentes, proveer un banco de datos cartográficos disponibles para todas las áreas que requieran información de los equipos eléctricos de distribución. Incorporar un modelo de información común para la interoperabilidad entre las diferentes aplicaciones.

El estudio de corto circuito representa un punto de partida para la coordinación de protecciones, y actualización, para este estudio se debe de disponer del diagrama unifilar para la elaboración de diagrama de impedancia. Se debe disponer de los datos de placa del transformador de potencia.

Referencias Bibliografía

<http://lapem.cfe.gob.mx/normas/pdfs/d/V8000-52.pdf>

Programa de Capacitación Técnica “Jefes de Área de Distribución. División de Distribución Sureste.

Automatismo de Redes de Distribución. PDF

http://www.academia.edu/8308786/transformadores_de_potencia_norma_aerea_completa_en_PDF

Presentación Mejores Prácticas Optimización de Ramales.PDF

<http://temesa.com/producto/cuchillas-cog-cogc-y-cogs/>

Instructivo para la Implementación de Automatismo I-4003-903.PDF

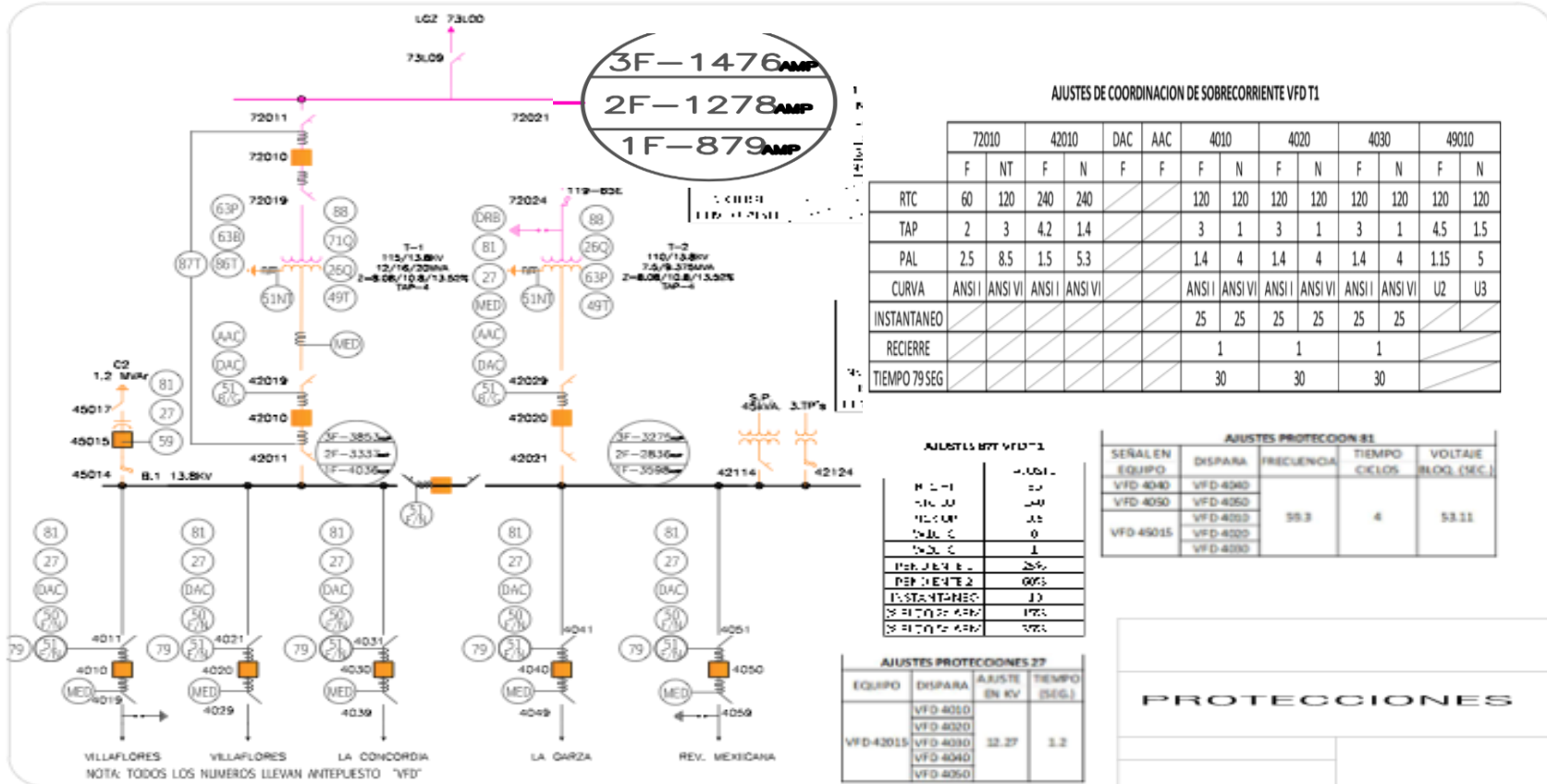
<http://www.mayecen.com/new/cat1/IUSA.PDF>

Protecciones y Medición. PDF

Anexo A: Glosario Técnico

Glosario Técnico	
SIAD	Sistema Integral de Administración en Distribución
SED	Sistema Eléctrico de Distribución
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
MT/MT	Tensión normalizada a utilizar en comisión Federal de Electricidad con voltajes de 13.8, 23.0 y 34.5 kilo Volt.
CSC	Centro de Continuidad y Conexión de las Zonas de Distribución
GPSE	Gerencia de Programación de Sistemas Eléctricos
RGD	Redes Generales de Distribución
SIGEDW	Sistema de Información Geográfica de las Instalaciones de Distribución
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
RMS	Raíz Media Cuadrática

Anexo B: S.E VILLAFLORES



AJUSTES DE COORDINACION DE SOBRECORRIENTE VFD T1

	72010		42010		DAC	AAC	4010		4020		4030		49010	
	F	NT	F	N	F	F	F	N	F	N	F	N	F	N
RTC	60	120	240	240	/	/	120	120	120	120	120	120	120	120
TAP	2	3	4.2	1.4	/	/	3	1	3	1	3	1	4.5	1.5
PAL	2.5	8.5	1.5	5.3	/	/	1.4	4	1.4	4	1.4	4	1.15	5
CURVA	ANSI I	ANSI VI	ANSI I	ANSI VI	/	/	ANSI I	ANSI VI	ANSI I	ANSI VI	ANSI I	ANSI VI	U2	U3
INSTANTANEO	/	/	/	/	/	/	25	25	25	25	25	25	/	/
RECIERRE	/	/	/	/	/	/	1	1	1	1	1	/	/	
TIEMPO 79 SEG	/	/	/	/	/	/	30	30	30	30	30	/	/	

AJUSTES RTT VFD T1

PARAMETRO	VALOR
R - I	20
T - I	20
T - U	20
T - C	0
T - S	1
T - E	20
REPORTE 2	OFF
INSTANTANEO	ON
TIEMPO 79	170
TIEMPO 42	170

AJUSTES PROTECCION B1

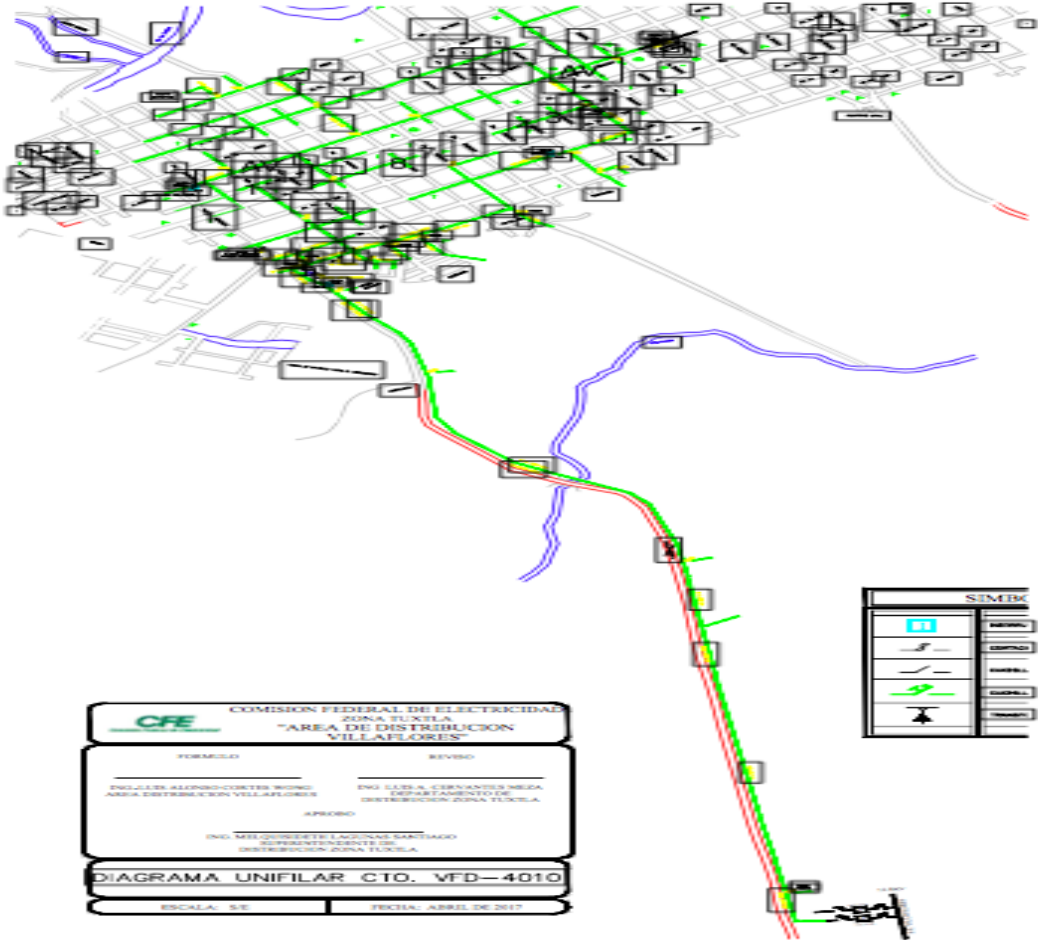
SERIAL EN EQUIPO	DISPARA	FRECUENCIA	TIEMPO CICLOS	VOLTAJE BLOQ. (SECC.)
VFD 4040	VFD 4040			
VFD 4050	VFD 4050	58.3	4	58.11
VFD 4015	VFD 4020			
VFD 4020	VFD 4020			
VFD 4030	VFD 4030			

AJUSTES PROTECCIONES 37

EQUIPO	DISPARA	AJUSTE EN KV	TIEMPO (SEG.)
VFD 4050	VFD 4020		
VFD 4015	VFD 4030	32.27	3.2
VFD 4040	VFD 4050		

PROTECCIONES

Anexo C: Diagrama Unifilar VFD-4010



Anexo D: Diagrama Unifilar VFD-4020

