

“Retos de Ingeniería y Normalización Ante Crecimiento de la Infraestructura Eléctrica de Transmisión y Transformación”

Ing. Hugo Hasael Cruz Alavez – CFE CPTT

22 y 23 de agosto.

La Comisión Federal de Electricidad, Empresa Productiva del Estado

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) es una Empresa Productiva del Estado, propiedad exclusiva del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, operativa y de gestión, conforme a lo dispuesto en la Ley de la Comisión Federal de Electricidad.



ANTES:

La CFE como entidad del gobierno federal fue durante mucho tiempo, la encargada de la planeación del sistema eléctrico nacional, la cual se fundamentaba en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE), que describía la evolución del mercado eléctrico, así como la expansión de la capacidad de generación y transmisión para satisfacer la demanda con proyecciones de diez años y con actualizaciones anuales.

AHORA:

La Secretaría de Energía (SENER), como máxima autoridad del Sector de energía, es la responsable de formular el programa sectorial para el desarrollo de la industria eléctrica, conforme al Plan Nacional de desarrollo. Se fundamenta en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) en el cual se establece la política energética del país en materia eléctrica y cubre un horizonte de 15 años.



Datos del Sistema a Diciembre de 2017							Simbología	
Sistema Eléctrico (SE)							Generación	
Sistema Interconectado (SI)							Carboléctrica	
Sistemas Aislados:							Ciclo Combinado	
Baja California (BC)							Combustión Interna	
Baja California Sur (BCS)							Dual	
							Eólica	
							Geotermoelectrica	
							Hidroeléctrica	
							Nuclear	
							Termoelectrica Convencional	
							Turbogás	
							Transmisión	
							Subestación	
							Línea de Transmisión	
							Enlace Submarino	
							Enlace Asíncrono	
							Nivel de Tensión	
							400 kV 230 kV 115 kV	
							161 kV, 138 kV y < 34.5 kV	
							Demanda Máxima Capacidad Instalada	
							MW MW	
							Op. Operación Inicial	
							252 Distancia aproximada en kilómetros	

	Capacidad Instalada MW	Demanda Máxima Integrada MWh/h	Día	Mes	Hora
SE	55,891	48,025	23	Jun	17
SI	52,213	43,319	23	Jun	17
Áreas:					
Central	3,730	8,706	07	Dic	18
Oriental	13,053	7,296	18	May	22
Ocidental	13,378	9,842	23	Jun	14
Noreste	4,211	4,582	26	Ago	24
Norte	4,146	4,608	23	Jun	16
Noreste	10,835	8,811	21	Jun	16
Peninsular	2,261	1,955	23	May	23
BC	2,855	2,699	30	Ago	18
BCS	708	484	23	Ago	17
Sistema Mulegé	111	29	23	Ago	17

Líneas de transmisión		Longitud 2016 ¹	Longitud 2017 ²	Longitud 2018 ³	Longitud 2019 ⁴	Longitud 2020 ⁵	Longitud 2021 ⁶	Longitud 2022 ⁷	Longitud 2023 ⁸	Longitud 2024 ⁹	Longitud 2025 ¹⁰	Longitud 2026 ¹¹	Longitud 2027 ¹²	Longitud 2028 ¹³	Longitud 2029 ¹⁴	Longitud 2030 ¹⁵	Longitud 2031 ¹⁶	Longitud 2032 ¹⁷	Longitud 2033 ¹⁸	Longitud 2034 ¹⁹	Longitud 2035 ²⁰	Longitud 2036 ²¹	Longitud 2037 ²²	Longitud 2038 ²³	Longitud 2039 ²⁴	Longitud 2040 ²⁵	Longitud 2041 ²⁶	Longitud 2042 ²⁷	Longitud 2043 ²⁸	Longitud 2044 ²⁹	Longitud 2045 ³⁰	Longitud 2046 ³¹	Longitud 2047 ³²	Longitud 2048 ³³	Longitud 2049 ³⁴	Longitud 2050 ³⁵	Longitud 2051 ³⁶	Longitud 2052 ³⁷	Longitud 2053 ³⁸	Longitud 2054 ³⁹	Longitud 2055 ⁴⁰	Longitud 2056 ⁴¹	Longitud 2057 ⁴²	Longitud 2058 ⁴³	Longitud 2059 ⁴⁴	Longitud 2060 ⁴⁵	Longitud 2061 ⁴⁶	Longitud 2062 ⁴⁷	Longitud 2063 ⁴⁸	Longitud 2064 ⁴⁹	Longitud 2065 ⁵⁰	Longitud 2066 ⁵¹	Longitud 2067 ⁵²	Longitud 2068 ⁵³	Longitud 2069 ⁵⁴	Longitud 2070 ⁵⁵	Longitud 2071 ⁵⁶	Longitud 2072 ⁵⁷	Longitud 2073 ⁵⁸	Longitud 2074 ⁵⁹	Longitud 2075 ⁶⁰	Longitud 2076 ⁶¹	Longitud 2077 ⁶²	Longitud 2078 ⁶³	Longitud 2079 ⁶⁴	Longitud 2080 ⁶⁵	Longitud 2081 ⁶⁶	Longitud 2082 ⁶⁷	Longitud 2083 ⁶⁸	Longitud 2084 ⁶⁹	Longitud 2085 ⁷⁰	Longitud 2086 ⁷¹	Longitud 2087 ⁷²	Longitud 2088 ⁷³	Longitud 2089 ⁷⁴	Longitud 2090 ⁷⁵	Longitud 2091 ⁷⁶	Longitud 2092 ⁷⁷	Longitud 2093 ⁷⁸	Longitud 2094 ⁷⁹	Longitud 2095 ⁸⁰	Longitud 2096 ⁸¹	Longitud 2097 ⁸²	Longitud 2098 ⁸³	Longitud 2099 ⁸⁴	Longitud 2100 ⁸⁵	Longitud 2101 ⁸⁶	Longitud 2102 ⁸⁷	Longitud 2103 ⁸⁸	Longitud 2104 ⁸⁹	Longitud 2105 ⁹⁰	Longitud 2106 ⁹¹	Longitud 2107 ⁹²	Longitud 2108 ⁹³	Longitud 2109 ⁹⁴	Longitud 2110 ⁹⁵	Longitud 2111 ⁹⁶	Longitud 2112 ⁹⁷	Longitud 2113 ⁹⁸	Longitud 2114 ⁹⁹	Longitud 2115 ¹⁰⁰	Longitud 2116 ¹⁰¹	Longitud 2117 ¹⁰²	Longitud 2118 ¹⁰³	Longitud 2119 ¹⁰⁴	Longitud 2120 ¹⁰⁵	Longitud 2121 ¹⁰⁶	Longitud 2122 ¹⁰⁷	Longitud 2123 ¹⁰⁸	Longitud 2124 ¹⁰⁹	Longitud 2125 ¹¹⁰	Longitud 2126 ¹¹¹	Longitud 2127 ¹¹²	Longitud 2128 ¹¹³	Longitud 2129 ¹¹⁴	Longitud 2130 ¹¹⁵	Longitud 2131 ¹¹⁶	Longitud 2132 ¹¹⁷	Longitud 2133 ¹¹⁸	Longitud 2134 ¹¹⁹	Longitud 2135 ¹²⁰	Longitud 2136 ¹²¹	Longitud 2137 ¹²²	Longitud 2138 ¹²³	Longitud 2139 ¹²⁴	Longitud 2140 ¹²⁵	Longitud 2141 ¹²⁶	Longitud 2142 ¹²⁷	Longitud 2143 ¹²⁸	Longitud 2144 ¹²⁹	Longitud 2145 ¹³⁰	Longitud 2146 ¹³¹	Longitud 2147 ¹³²	Longitud 2148 ¹³³	Longitud 2149 ¹³⁴	Longitud 2150 ¹³⁵	Longitud 2151 ¹³⁶	Longitud 2152 ¹³⁷	Longitud 2153 ¹³⁸	Longitud 2154 ¹³⁹	Longitud 2155 ¹⁴⁰	Longitud 2156 ¹⁴¹	Longitud 2157 ¹⁴²	Longitud 2158 ¹⁴³	Longitud 2159 ¹⁴⁴	Longitud 2160 ¹⁴⁵	Longitud 2161 ¹⁴⁶	Longitud 2162 ¹⁴⁷	Longitud 2163 ¹⁴⁸	Longitud 2164 ¹⁴⁹	Longitud 2165 ¹⁵⁰	Longitud 2166 ¹⁵¹	Longitud 2167 ¹⁵²	Longitud 2168 ¹⁵³	Longitud 2169 ¹⁵⁴	Longitud 2170 ¹⁵⁵	Longitud 2171 ¹⁵⁶	Longitud 2172 ¹⁵⁷	Longitud 2173 ¹⁵⁸	Longitud 2174 ¹⁵⁹	Longitud 2175 ¹⁶⁰	Longitud 2176 ¹⁶¹	Longitud 2177 ¹⁶²	Longitud 2178 ¹⁶³	Longitud 2179 ¹⁶⁴	Longitud 2180 ¹⁶⁵	Longitud 2181 ¹⁶⁶	Longitud 2182 ¹⁶⁷	Longitud 2183 ¹⁶⁸	Longitud 2184 ¹⁶⁹	Longitud 2185 ¹⁷⁰	Longitud 2186 ¹⁷¹	Longitud 2187 ¹⁷²	Longitud 2188 ¹⁷³	Longitud 2189 ¹⁷⁴	Longitud 2190 ¹⁷⁵	Longitud 2191 ¹⁷⁶	Longitud 2192 ¹⁷⁷	Longitud 2193 ¹⁷⁸	Longitud 2194 ¹⁷⁹	Longitud 2195 ¹⁸⁰	Longitud 2196 ¹⁸¹	Longitud 2197 ¹⁸²	Longitud 2198 ¹⁸³	Longitud 2199 ¹⁸⁴	Longitud 2200 ¹⁸⁵	Longitud 2201 ¹⁸⁶	Longitud 2202 ¹⁸⁷	Longitud 2203 ¹⁸⁸	Longitud 2204 ¹⁸⁹	Longitud 2205 ¹⁹⁰	Longitud 2206 ¹⁹¹	Longitud 2207 ¹⁹²	Longitud 2208 ¹⁹³	Longitud 2209 ¹⁹⁴	Longitud 2210 ¹⁹⁵	Longitud 2211 ¹⁹⁶	Longitud 2212 ¹⁹⁷	Longitud 2213 ¹⁹⁸	Longitud 2214 ¹⁹⁹
-----------------------	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

⁸⁰ Ibid., p. 267.

Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación.

La Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación es el área de la Comisión Federal de Electricidad encargada del desarrollo y construcción de proyectos de subestaciones eléctricas y líneas de transmisión de alta tensión en todo el territorio nacional; adicionalmente con la apertura del Mercado Eléctrico Nacional presta servicios de Actividades Previas a la construcción, desarrollo de ingeniería y construcción de las redes de interconexión que los Desarrolladores de Centrales Eléctricas requieren para la Transmisión de la energía generada en sus centrales, así como para los Centros de Carga que las empresas requieren para ser conectados a la Red Nacional de Transmisión.



Define los requisitos técnicos de funcionalidad y pruebas de los equipos, materiales y sistemas de la red eléctrica en México con el fin de asegurar la confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, que se amparan con las Especificaciones Técnicas establecidas.



148 Ingenieros especialistas de SEs y LTs.



22 y 23 de agosto.

Estándares de supervisión de ingeniería

CPTT ha participado en el Desarrollo de Estándares de Competencia que incluye los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, con las que debe contar los especialistas para ejecutar una supervisión de ingeniería civil y Electromecánica de Subestaciones y Líneas de Transmisión y que éstos puedan ser certificados ante el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER)

a) Supervisión del desarrollo de la ingeniería civil en Proyectos de Líneas de Transmisión	Concluido
b) Supervisión del desarrollo de la ingeniería civil en Proyectos de Subestaciones eléctricas	Concluido
c) Supervisión del desarrollo de la ingeniería electromecánica en Proyectos de Líneas de Transmisión	Falta la prueba piloto
b) Supervisión del desarrollo de la ingeniería Electromecánica en Proyectos de Subestaciones eléctricas	Falta la prueba piloto

El objetivo es crear estándares incorporados al **Registro Nacional de Estándares de Competencias**, y sean referente nacionales para la certificación de competencias de especialistas, así como fuente de conocimiento para empleadores y trabajadores.

Consolidación de especificaciones técnicas

a) Cables de aluminio con núcleo de acero o con alambres de acero recubierto de aluminio soldado

Pruebas de esfuerzo deformación y CREEP a los calibres 477, 795 y 1113 ACSR/AS para la obtención del polinomio que abonen definir los parámetros para precisar el comportamiento a largo plazo de cables utilizados en Proyectos de Líneas de Transmisión de 69 hasta 400 kV.

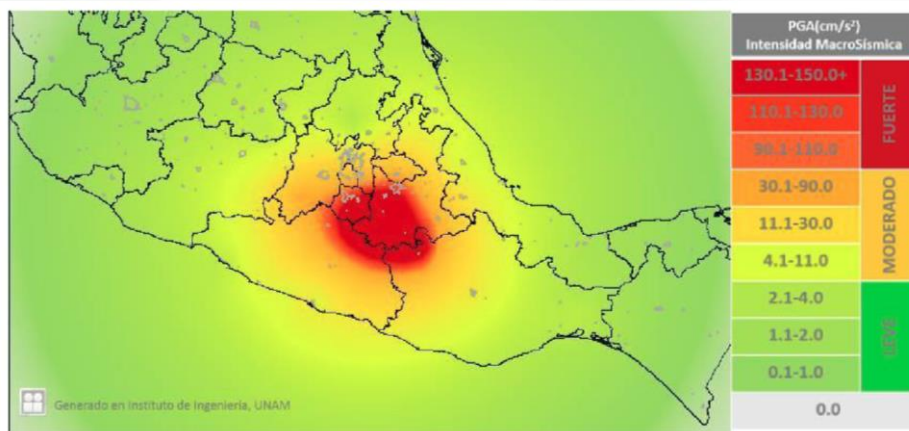
CFE E1000-12	Cable de aluminio con cableado concéntrico y núcleo de acero galvanizado (ACSR)
CFE E1000-18	Cable de aluminio con cableado concéntrico y núcleo de alambres de acero recubierto de aluminio soldado (ACSR/AS)
CFE E1000-30	Cable de aluminio desnudo (AAC)

b) Cables conductores de alta temperatura y baja flecha denominados High Temperature and Low Sag (HTLS)

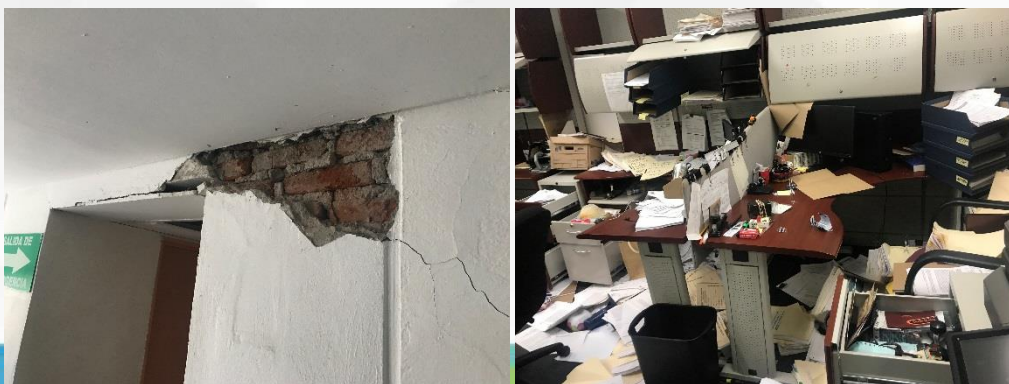
Para aplicar en cables con esta tecnología; definir sus características mecánicas y eléctricas aplicables al diseño, identificar su comportamiento y establecer las pruebas prototipo aplicables.

CPTT-DDLT-01/15	Conductores de alta temperatura y baja flecha, herrajes y accesorios
-----------------	--

Aportaciones de servicios de apoyo en la valoración estructural de edificaciones por la presencia de sismo de 7.1 ocurrido el 19 de septiembre de 2018 con epicentro entre los estados de Puebla y Morelos, con afectación a la Ciudad de México



Mapa de intensidades, sismo del 19 de septiembre de 2017
(Fuente: Reporte de sismo SSN, México)



La inspección de los inmuebles se realizó en **Ciudad de México y Juchitán de Zaragoza, Oaxaca**, con personal de la Subdirección de Ingeniería y Administración de la Construcción (SIAC) de las siguientes Áreas:

GEIC	Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil	29 Especialistas
CPT	Coordinación de Proyectos Termoeléctricos	4 Especialistas
CPH	Coordinación de Proyectos Hidroeléctricos	48 Especialistas
CPTT	Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación	38 Especialistas



Apoyo en para atender la afectación de infraestructura eléctrica por presencia de huracanes

Línea de Transmisión	Estructuras de suspensión
El Cuhillo-Ventika	14 torres (178 a la 191) + la 208 y 209
Aeropuerto-Ternium	23 torres, 360 a 364 y 366 a 383



22 y 23 de agosto.

ELABORACIÓN DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE LICITACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN CORRIENTE DIRECTA YAUTEPEC - IXTEPEC

El proyecto consiste en la construcción, modernización, operación y mantenimiento de 1,221 km-C de línea de transmisión eléctrica que correrán a un voltaje de 500 kV en corriente directa desde Ixtepec, Oaxaca, hasta Yautepec, Morelos.



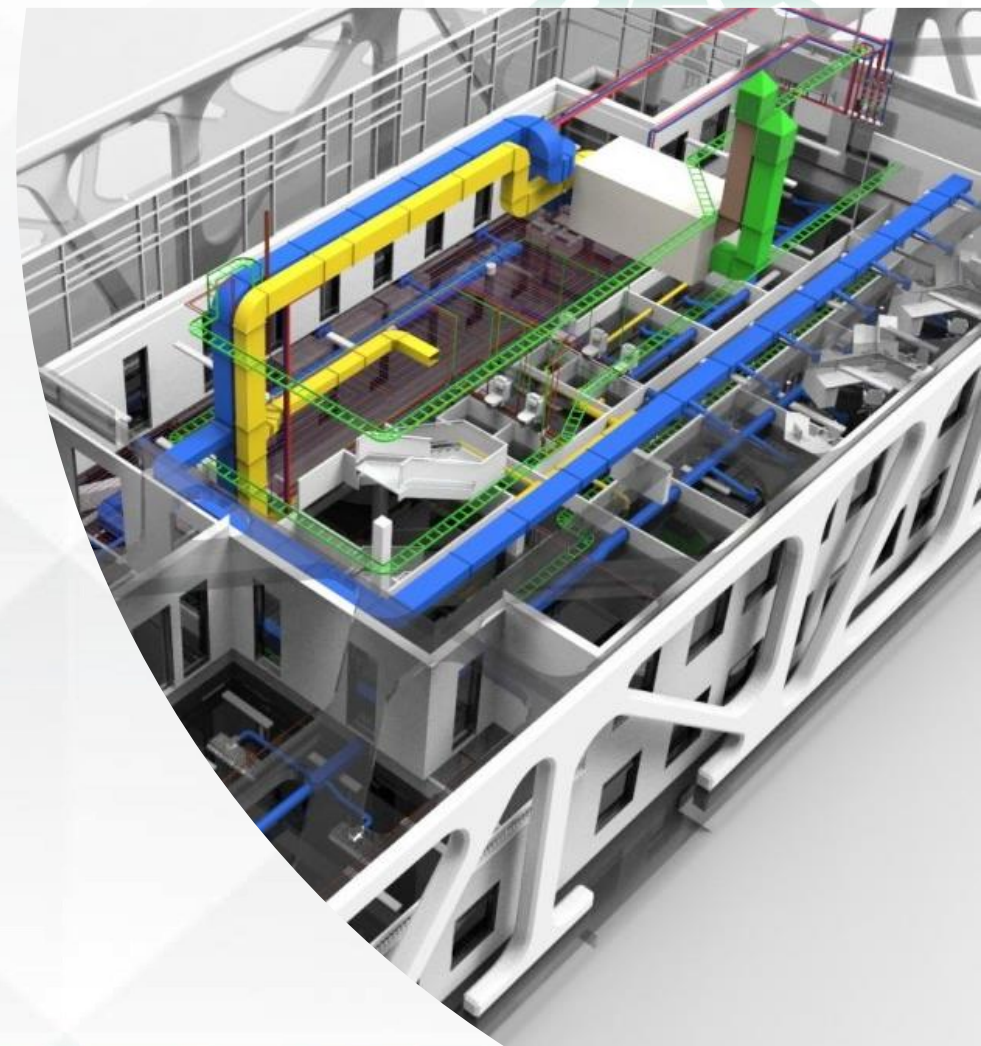
Subestación Aisladas en Gas Hexafluoruro de Azufre (SF₆) tipo intemperie.

- Optimización de edificaciones, al considerar solo la caseta de control.
- Requerimiento de espacio mínimo y por consiguiente menores costos de adquisición de terreno.
- Soluciones adaptadas al cliente debido a diseño modular
- Soluciones con menor tiempo de implementación, debido al despacho de unidades pre-ensambladas y probadas en fabrica
- Libre de mantenimiento mínimo 20 años.
- Elevado grado de seguridad para el personal en la operación
- Mayor confiabilidad y vida útil
- Menor impacto visual



Building Information Modelling (BIM)

El Modelado de Información para la Construcción (Building Information Modelling), es la metodología con la que se pueden integrar los procesos de diseño y construcción durante todo el ciclo de vida de una instalación, mediante la utilización de un prototipo virtual inteligente, mismo que se desarrolla a partir de una base de datos actualizada constantemente. BIM permite la aportación de información de diferentes especialidades durante todas las etapas de ejecución del proyecto, con la finalidad de insertar, extraer, actualizar o modificar la información.



Proyectos de CPTT mediante BIM

Para la Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación (CPTT) una de las prioridades en sus procesos de negocio es incorporar nuevas tecnologías para incrementar la productividad en las cadenas de servicio y productos que se ofrecen. Con ese objetivo, en este documento se procura adoptar el “Modelado de la Información para la Construcción” (BIM, Building Information Modeling). Este método se basa en un enfoque tecnológico que permite optimizar el ciclo de vida de los Proyectos de ingeniería y construcción.



La CPTT tiene implementada acciones orientadas al desarrollo de nuevas herramientas de diseño (aplicaciones informáticas especializadas, actualización de estándares institucionales, desarrollo de manuales y guías, etc.), que nos permitan, en primera instancia, mantener un nivel técnico equiparable o superior al de los especialistas externos que nos proveen ingeniería de diseño; y además, conjuntar los documentos técnicos necesarios para reducir la curva de aprendizaje del personal que se pueda integrar a nuestras áreas de diseño. Otros beneficios colaterales que se lograrán con la disponibilidad de manuales de diseño con apertura al dominio público, es la posibilidad de discusión entre profesionales de la rama y con ello se retroalimenten nuestros criterios y se eficiente nuestro proceso ingenieril, a la vez que se instrumenta con este material de consulta un medio de difusión hacia los propios proveedores de ingeniería y los participantes del binomio enseñanza-aprendizaje para los diferentes centros educativos del país.

El esfuerzo emprendido por la CFE, nos dio como resultado la emisión y publicación de nuestros Manuales de Diseño aplicados al diseño civil y electromecánico de subestaciones eléctricas y líneas de transmisión:

Manual de Diseño Electromecánico de Líneas de Transmisión Aéreas

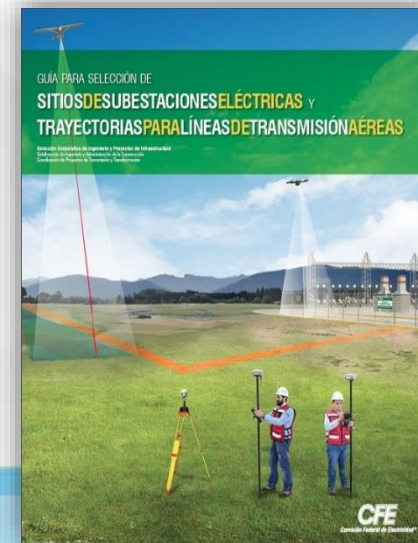
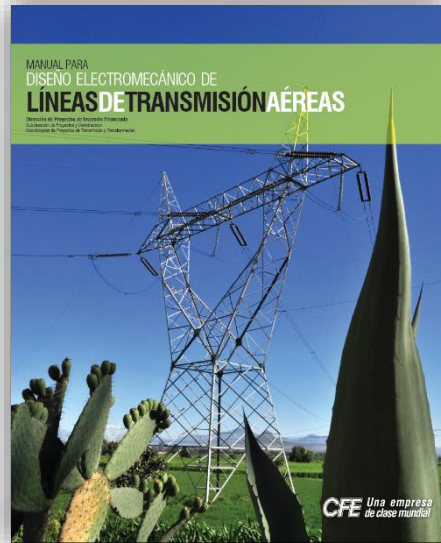
Manual de Diseño Electromecánico de Líneas de Transmisión Subterráneas (2 tomos)

Manual de Diseño Electromecánico de Subestaciones Eléctricas

Manual de Diseño Civil de Subestaciones Eléctricas

Manual de Diseño Civil de Líneas de Transmisión

Guía para selección de Sitios de Subestaciones Eléctricas y Trayectorias para
Líneas de Transmisión Aéreas



Aplicaciones y metodologías para diseño de líneas de transmisión aéreas.

- Aplicación informática para el cálculo de parámetros eléctricos y análisis en estado estable
- Aplicación informática para el Cálculo de flechas y tensiones
- Aplicación informática para el Cálculo de presiones de viento en conductores aéreos
- Aplicación informática para el Cálculo de coordinación de aislamiento para LTs
- Aplicación informática para el Análisis de rango térmico en conductores desnudos
- Aplicación informática para el Rango térmico en conductores desnudos

Aplicaciones y metodologías para diseño de líneas de transmisión subterráneas.

- Aplicación informática para el Cálculo de sistemas de instalación rígidos y flexibles de cables subterráneos
- Aplicación informática para el Cálculo de tensiones de jalado para cables subterráneos en ductos

Aplicaciones y metodologías para diseño de Subestaciones de potencia.

- Aplicación informática para el Cálculo coordinación de aislamiento en SE's
- Aplicación informática para el Diseño de redes de puesta a tierra en SE's de potencia
- Aplicación informática para el Cálculo de flechas y tensiones
- Aplicación informática para el Cálculo de sistemas de instalación rígidos y flexibles de cables

Aplicaciones Diseño de Cimentaciones de estructuras de LTs

- Aplicación informática para el Diseño de pilas con y sin campana
- Aplicación informática para el Diseño de zapatas aisladas y ancladas
- Aplicación informática para el Diseño de pilotes con trabes de liga
- Aplicación informática para el Diseño de registros y fosas
- Aplicación informática para el Diseño de galerías

Aplicaciones y metodologías para diseño de líneas de transmisión aéreas.

- Aplicación informática para dimensionamiento geométrico de estructuras para líneas de transmisión aéreas en corriente alterna.

Aplicaciones y metodologías para diseño de Sistemas de transmisión en Corriente Directa (HVDC).

- Aplicación informática para determinar distancias de aislamiento en aire y selección de cantidad de aisladores para líneas de transmisión aéreas en corriente directa.
- Aplicación informática para dimensionamiento geométrico de estructuras para líneas de transmisión aéreas en corriente directa.

Aplicaciones y metodologías para diseño de Subestaciones de potencia.

- Aplicación informática para generación automatizada de memoria de cálculo para sistemas de blindaje y protección contra descargas atmosféricas en subestaciones de potencia.
- Aplicación informática para generación automatizada de memoria de cálculo de aire acondicionado de casetas de control en subestaciones de potencia

- Aplicación informática para generación automatizada de memoria de cálculo de bus terciario en subestaciones de potencia.
- Aplicación informática para generación automatizada de memoria de cálculo de alumbrado exterior en subestaciones de potencia.
- Aplicación informática para generación automatizada de memoria de cálculo de alumbrado interior en subestaciones de potencia.

Aplicaciones Sistemas de información geográfica

- Aplicación informática para la simplificación y potencialización del uso de la infraestructura de sistema de información geográfica relativa a la selección de sitios de subestaciones y trayectorias de líneas de transmisión.

Aplicaciones y metodologías para diseño de Cimentaciones para Subestaciones de potencia.

- Aplicación informática para análisis y diseño de cimentaciones de equipo primario y estructuras para subestaciones.
- Aplicación informática para diseño de estructuras mayores.

Supervisión y revisión de Ingeniería básica de detalle para SE y LT

Aplicamos:

Especificaciones
nacionales e
internacionales, así
como la aplicación de
software de última
generación

Integramos:

Apartados técnicos
para licitación,
desarrollo y/o
acompañamiento en
procesos de
licitación y
evaluaciones
técnico-económicas
de las propuestas

Ingeniería Civil

Supervisión de Ingeniería básica y de detalle para Subestaciones Eléctricas y Líneas de Transmisión

Ingeniería de: terracerías, edificios, cimentaciones, estructuras, drenajes, trincheras, registros y ductos, caminos, pisos terminados, muros y cercas perimetrales para subestaciones eléctricas.

Ingeniería de: estructuras de acero, concreto, madera y fibra de vidrio y sus cimentaciones para líneas de transmisión Aéreas, e

Ingeniería de: estructuras enterradas (galerías, trincheras, bando de ductos, registros, fosas, postes de transición, puentes etc..) para líneas de transmisión subterráneas.

Ingeniería Electromecánica

Ingeniería asociada a: red de tierras, sistema de alumbrado, sistema de aire acondicionado, coordinación de aislamiento, sistemas de protección, control y comunicaciones, flechas y tensiones, sistemas de instalaciones eléctricas en alta, mediana y baja tensión en subestaciones eléctricas.

Ingeniería de: Proyecto electromecánico, flechas y tensiones, red de tierras, protección catódica y estudios de vibración, ingeniería de fibra óptica, listas de materiales de instalación permanente para líneas de transmisión Aéreas.

Ingeniería para: Selección del calibre del cable de potencia, terminales, empalmes y accesorios, conformación del sistema de cables de potencia, tensiones de jalado, sistemas de tierras especiales, distribución del cable dieléctrico con fibras ópticas.

Clientes

- EPS Distribución
- EPS Transmisión
- Entidades de gobierno (SCT, GACM..)
- Permisionarios
- Desarrolladores de Centrales Eléctricas y Centros de Carga



Servicios de SEs y LTs

- Desarrollo de ingeniería básica
- Ejecución de Ingeniería de detalle
- Supervisión de ingeniería de detalle
- Análisis y estudios solicitados de parámetros eléctricos
- Preparar material para la transferencia de conocimiento
- Desarrollo de especificaciones técnicas de diseño
- Validación de Sitios y Trayectorias
- Visitas y reuniones técnicas
- Proceso de licitación

Productos

- Ingeniería básica e integración del paquete técnico de licitación.
- Ingeniería de detalle (memorias, planos constructivos, topográficos)
- Supervisión de ingeniería
- Impartir cursos de capacitación
- Especificaciones técnicas (normalización)
- Informes técnicos de estudios técnicos de parámetros eléctricos
- Atención de juntas de aclaraciones
- Evaluaciones técnicas y económicas

Supervisión y revisión de Ingeniería básica de detalle para SE y LT

Ingeniería Civil

Aplicamos:

Especificaciones
nacionales e
internacionales, así
como la aplicación de
software de última
generación

Integramos:

Apartados técnicos
para licitación,
desarrollo y/o
acompañamiento en
procesos de
licitación y
evaluaciones
técnico-económicas
de las propuestas

Ingeniería Electromecánica

Supervisión de Ingeniería básica y de detalle para Subestaciones Eléctricas y Líneas de Transmisión

Ingeniería de: terracerías, edificios, cimentaciones, estructuras, drenajes, trincheras, registros y ductos, caminos, pisos terminados, muros y cercas perimetrales para subestaciones eléctricas.

Ingeniería de: estructuras de acero, concreto, madera y fibra de vidrio y sus cimentaciones para líneas de transmisión Aéreas, e

Ingeniería de: estructuras enterradas (galerías, trincheras, bando de ductos, registros, fosas, postes de transición, puentes etc..) para líneas de transmisión subterráneas.

Ingeniería asociada a: red de tierras, sistema de alumbrado, sistema de aire acondicionado, coordinación de aislamiento, sistemas de protección, control y comunicaciones, flechas y tensiones, sistemas de instalaciones eléctricas en alta, mediana y baja tensión en subestaciones eléctricas.

Ingeniería de: Proyecto electromecánico, flechas y tensiones, red de tierras, protección catódica y estudios de vibración, ingeniería de fibra óptica, listas de materiales de instalación permanente para líneas de transmisión Aéreas.

Ingeniería para: Selección del calibre del cable de potencia, terminales, empalmes y accesorios, conformación del sistema de cables de potencia, tensiones de jalado, sistemas de tierras especiales, distribución del cable dieléctrico con fibras ópticas.