



Jorge Farfán, Jefe de Ingeniería Obras Civiles, ABB Power System, Julio 2014

Criteria de Diseño y Aplicaciones en Obras Civiles de Subestaciones de Potencia

Criterios de Diseño Obras Civiles

- Emplazamiento de la Subestación
- Facilidades
- Topografía
- Estudio Geotécnico
- Estudio Hidrológico e Hidráulico
- Materiales de Construcción
- Estudio de Canteras

Criterios de Diseño Obras Civiles

- Camino de Acceso
- Explanaciones
- Diseño de Obras de Albañilería
- Diseño de Fundaciones
- Diseño de Edificaciones
- Estructuras Metálicas

Códigos, Estándares y Normas Aplicables

- Reglamento Nacional de Construcciones (normas de cargas, concreto, acero, sismo, albañilería)
- Normas Americanas (Concreto, Acero, Caminos)
- Normas IEEE 691 y 693 para el diseño de subestaciones
- Código Nacional de Electricidad

Disposición General de Obras Civiles en Subestaciones

En coordinación permanente con los diseños electromecánicos, se deberá evaluar y realizar la disposición general de las obras civiles, teniendo en consideración lo siguiente:

- Acceso,
- Morfología,
- Tipo de Suelo,
- Maniobrabilidad de los equipos para el montaje y mantenimiento.

Zonificación Sísmica del Perú Norma E-030 de RNE

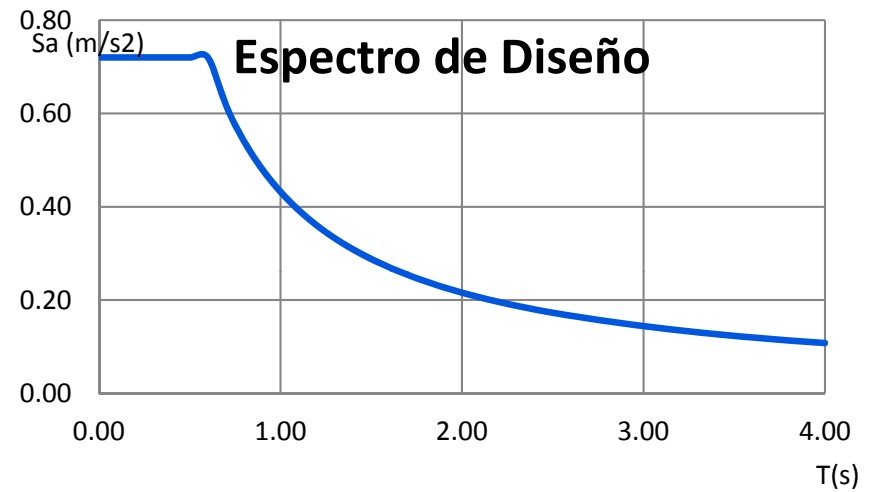
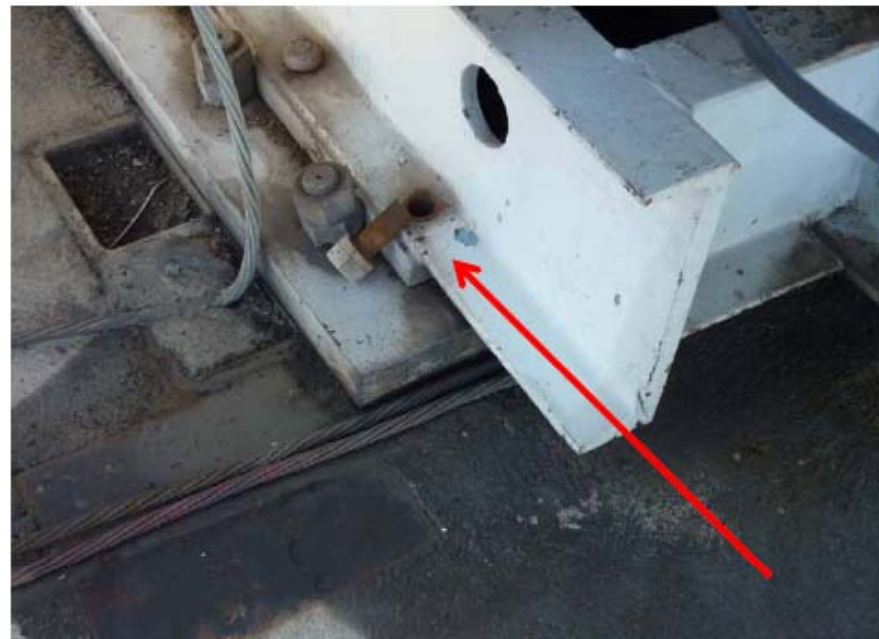


Tabla N°1
FACTORES DE ZONA

ZONA	Z
3	0,4
2	0,3
1	0,15

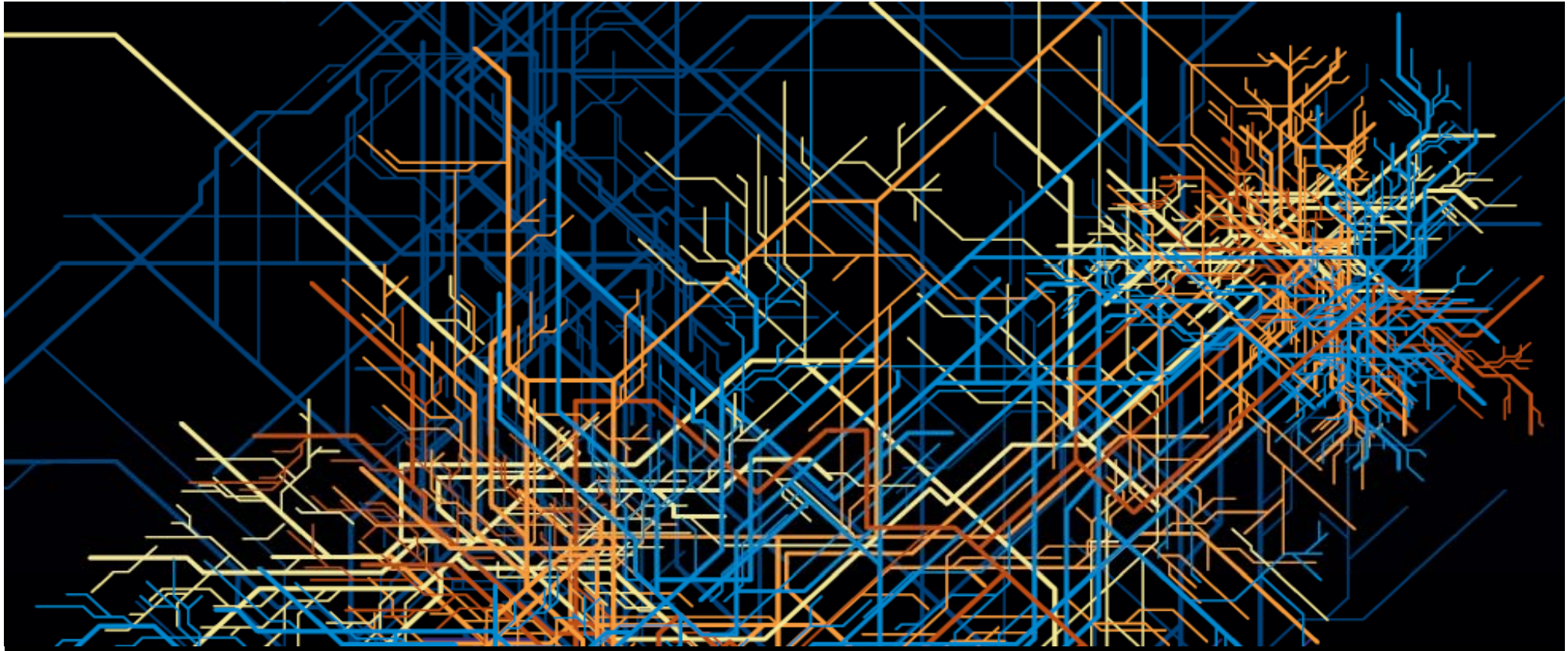
$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

Fallas Producidas por Sismos



Fallas Producidas por Fenómenos Naturales



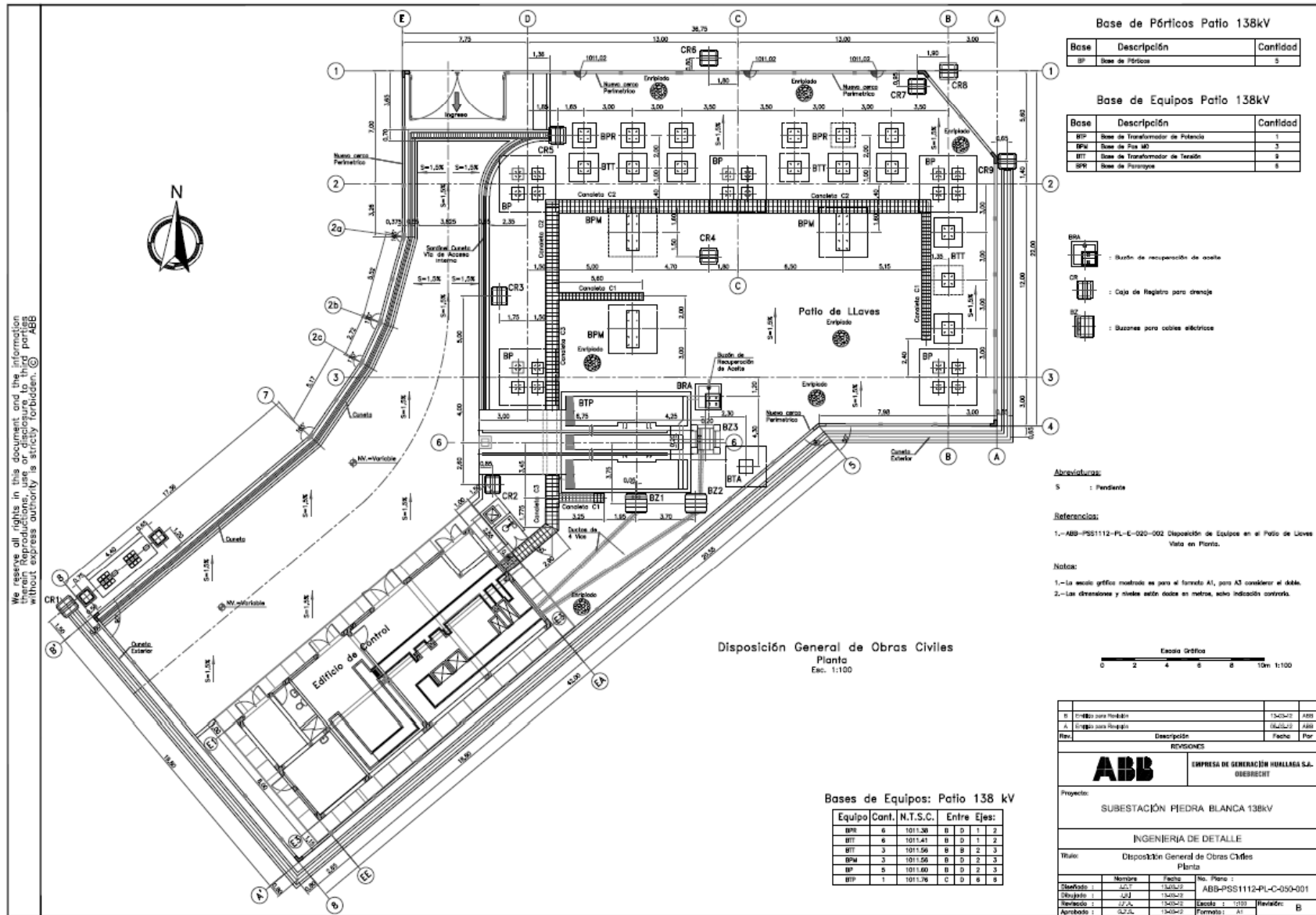


Ejemplos de Obras Civiles en Subestaciones

Plano Típico de Explanaciones en Subestaciones

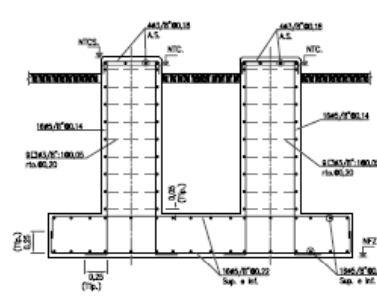
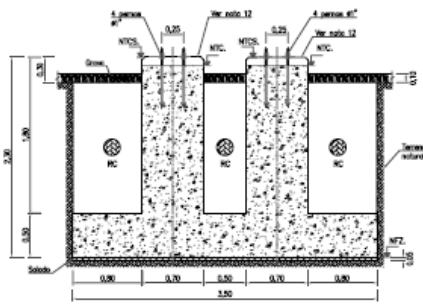
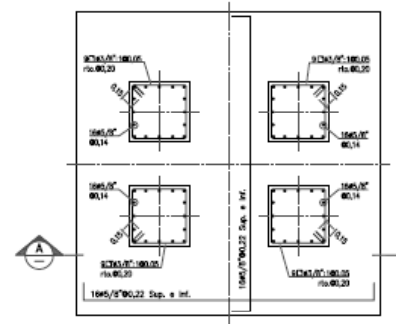
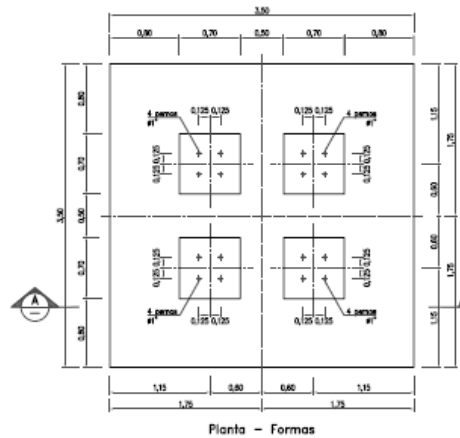


Plano Típico de Disposición de Obras Civiles en Subestaciones



Fundación Típica de Pórtico

We reserve all rights in this document and the information contained herein. Reproduction, use or disclosure without express authority is strictly prohibited. © ABB

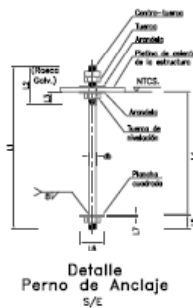


Base de Pórticos 138kV (BP)
Esc. 1:25

Pórtico	Base	Cantidad total
Pórtico	BP	3 unid.

Base	# de Pernos	d _n (mm)	L ₁ (mm)	L ₂ (mm)	L ₃ (mm)	L ₄ (mm)	L ₅ (mm)	L ₆ (mm)	L ₇ (mm)
BP	18	25,40	945	250	100	800	45	60	9,53

Descripción	Especificación	Altura (mm)	# Interior (mm)	# Exterior (mm)
Tuerca	ASTM A - 563	25,65	25,40	42,40
Contratuerca	ASTM A - 563	19,00	25,40	42,40
Arandela	ASTM A - 436	4,00	26,58	50,80



Abreviaturas:

- NTL : Nivel top de concreto = 1011,50
- NTCS : Nivel top de concreto secundario = 1011,60
- NFZ : Nivel fondo de zapata = 1009,30
- A.S. : Ancho sección
- Tip. : Típico
- Sup. e Inf. : Superior e inferior
- rt. : Raso
- Var. : Variable
- Gch. : Geometrizado
- S/E : Sin recodo

Leyenda:

- RC : Relleno compactado
- Concreto
- Solado
- Terrazo natural

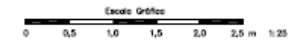
Concreto	
Base	f _c = 210 kg/cm ²
Concreto secundario	f _c = 210 kg/cm ²
Solado	f _c = 100 kg/cm ²
Cemento Portland	1 Tipo
Reforzo	
Acero	f _y = 4 200 kg/cm ²
Recubrimientos :	
Perforación	: 4 cm.
Zapatas	: 7 cm.
Grava en pulo de base:	
Tamaño	: 2"
Terrazo	
Capacidad portante	: 1,50 kg/cm ² (Df=2,00m)

Referencias:

- 1.- ABB-PSS1112-PL-C-050-001_Dependencia General de Obras Civiles - Planta

Notas:

- 1.- La sección gráfica mostrada es para el formato A1, para A3 considerar el doble.
- 2.- Las dimensiones y niveles están dadas en metros, salvo indicación contraria.
- 3.- El tipo, el número y la distancia entre las pernos serán verificadas según el diseño de la columna del pórtico (tolerancia ±1mm). Todos los pernos deben tener una disposición vertical.
- 4.- Los pernos de anclaje deberán cumplir con la Norma ASTM A36/A33M, de resistencia mínima F_u=4080kg/cm² y con la geometría indicada en milímetros.
- 5.- Todos los elementos expuestos de acero serán galvanizados en caliente (en pernos Enrocemento la zona recocida) según la Norma ASTM A-153.
- 6.- Las dimensiones y características de las planchas de acero de la estructura, forman parte del diseño y surtido de la columna del pórtico.
- 7.- Las juntas, traspases, anclajes y detalles serán como se indican en el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E.060 - Concreto Armado.
- 8.- Todas las copas de refuerzo serán sujetas mediante algún elemento que las mantenga firmemente en su posición.
- 9.- El refuerzo de acero deberá colocarse en frío y no está permitido cortar las barras de refuerzo con sierras.
- 10.- Antes de colocar el concreto, se deberá verificar en todas las plantas de obras civiles, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, si es necesario dejar pasas, tuberías, drenajes, insertos embutidos, manguitos, conductos, etc. que no son mostrados en los planos de las estructuras.
- 11.- El relieve se completará luego de la construcción de las bases hasta alcanzar el 90% del Proctor Modificado, en capas de 15cm, con material propio seleccionado.
- 12.- Todos los acabados de las estructuras de concreto deben tener acabado coronado (excepto que estén en contacto con el terreno). Todos los orificios de concreto para las pasetas serán de 0,255m al igual que los orificios del concreto secundario.
- 13.- Para la colocación del concreto secundario se usará un imprimante tipo SKADUR 32 Primer o similar como puente de adherencia. El concreto secundario contendrá un plastificante tipo Plastocrete 160 de SRA o similar para permitir la manejabilidad de la mezcla.



Rev.	Descripción	Fecha	Por
A	Empleo con Revisión	06/02/12	ABB

REVISIONES	
ABB	EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA S.A. OSEBICOT

Proyecto: SUBESTACIÓN PIEDRA BLANCA 138kV

INGENIERIA DE DETALLE

Título: Base de Pórticos (BP)
Planos, Secciones y Detalles

Metodo	Nombre	Fecha	No. Plano
Diseñado	J.L.L.	06/02/12	ABB-PSS1112-PL-C-070-001
Revisado	J.L.L.	06/02/12	
Aprobado	J.L.L.	06/02/12	

Formato: A1



Emplazamiento de Subestación en Selva SE Piedra Blanca



Camino de Acceso



Explicaciones de una Subestación en Selva



Subestación en Selva



Subestación en Selva – Protección de Taludes



Subestación a mas de 4500msn (OAS)



Subestación a mas de 4500 msnm



Ampliación Subestación Socabaya



Ampliación Subestación Socabaya



Ampliación Subestación Socabaya



**Power and productivity
for a better world™**

ABB