25-8-2023

ANEXO TÉCNICO PROCESO “ADECUACIONES CASA ESCUELA Y CASA ADMINISTRATIVA CENTRO OPERATIVO JARDÍN BOTÁNICO JUAN MARÍA CÉSPEDES, JARDÍN BOTÁNICO JUAN MARÍA CESPEDES, CORREGIMIENTO MATEGUADUA, MUNICIPIO DE TULUÁ, VALLE DEL CAUCA”



Elaborado por:
Msc. Ing. Andres Felipe Romero Quintero;
Msc. Arq. Andrea Rojas Moyano
INCIVA

INFORME TÉCNICO

OBJETO: ADECUACIONES CASA ESCUELA Y CASA ADMINISTRATIVA CENTRO OPERATIVO JARDÍN BOTÁNICO JUAN MARÍA CÉSPEDES, JARDÍN BOTÁNICO JUAN MARÍA CESPEDES, CORREGIMIENTO MATEGUADUA, MUNICIPIO DE TULUÁ, VALLE DEL CAUCA.

ALCANCE

El INSTITUTO PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DEL VALLE DEL CAUCA - INCIVA requiere realizar una Contratación de una (1) persona Natural o Jurídica o Plural con el fin de Ejecutar Bajo la Modalidad de Precios Unitarios Fijos la ADECUACIONES CASA ESCUELA Y CASA ADMINISTRATIVA CENTRO OPERATIVO JARDÍN BOTÁNICO JUAN MARÍA CÉSPEDES, JARDÍN BOTÁNICO JUAN MARÍA CESPEDES, CORREGIMIENTO MATEGUADUA, MUNICIPIO DE TULUÁ, VALLE DEL CAUCA, ubicado en el Centro Operativo Jardín Botánico Juan María Céspedes, en el corregimiento de Mateguadua a siete (07) Kilómetros de la parte urbana del Municipio de Tuluá, en el Corregimiento Mateguadua, Municipio de Tuluá, Valle del Cauca; este proyecto se hace con el fin de conservar la infraestructura cultural y ambiental del centro operativo, en especial dos espacios importantes en donde el Instituto adelanta proyectos y programas ambientales, educativos y culturales para la comunidad Vallecaucana, aunado a lo anterior, estos dos espacios (Casa Administrativa y Casa Escuela) son lugares donde se albergan los investigadores y/o visitantes que realizan diferentes actividades investigativas, ambientales y culturales en espacios de zonas forestales de bosques secos en donde se pueden realizar actividades, programas y/o proyecto con biodiversidad ambiental (vegetal y animal). De igual forma, es menester del Instituto conservar en perfectas condiciones los espacios que se encuentren a cuidado, esto abarca también la infraestructura civil que con la que se cuenta en los diferentes centros operativos y/o sede central.

La obra dentro de su alcance consistirá en la localización y replanteo de 455 M2 de obra a intervenir, la adecuación de 40 ML de cerramiento en tela de fibra tejida para delimitación de obra, posteriormente se deberán desmontar y demoler 455 M2 de cubierta en teja de barro, vigas y viguetas en madera que estén en mal estado, la cañabrava de soporte de la teja, el cielo falso existente, puertas, ventanas, vidrios, enchapes, baldosas aparatos sanitarios y rasqueteadas y lijadas de muros, dentro de todos estos movimientos se debe realizar el retiro de todos los escombros producidos por efecto de estas actividades de desmontes y demoliciones. El

proyecto también contempla el mejoramiento de 455 M2 de cubiertas, lo anterior incluye mejoramiento de estructuras de soporte y de impermeabilización. También el proyecto contempla la adecuación de 50 M2 de cielo falso con su respectiva estructura y pintar 222,50 M2 de cielo faso. Para los muros que estén en mal estado se deben resanar, estucar y/o repellar (según sea el caso) y pintar los muros, lo anterior dependiendo si es para muros exteriores o interiores (para interiores se debe usar pintura tipo vinilo y para exteriores usar tipo koraza), también se deberá enchapar 30 M2 de muro. El proyecto también contempla la adecuación de nuevas puertas, ventanas y vidrios para los espacios a intervenir de la Casa Escuela y la Casa Administrativa. Para los pisos se deben adecuar 150 M2 de alistado de 5 cm de espesor y colocar sobre esto una cerámica según diseño establecido por la entidad para tráfico tipo 4. También se deben adecuar aparatos sanitarios (sanitarios, lavamanos y grifos). El proyecto también contempla el mejoramiento técnico del sistema eléctrico de la casa administrativa. Por último, el contratista deberá ejecutar una limpieza general a los lugares intervenidos con el fin de generar espacios limpios para una futura entrega de la obra. El proyecto cuenta con incrementos y acarreos por distancia los cuales se aclara que están alineados y reglamentados según la base de datos de la gobernación establecidos mediante el Decreto Departamental No. 1-17-1276 del 10 de noviembre de 2021. También se aclara que lo anterior no limita la descripción de la necesidad por la cual se está contratando el presente proyecto.

LUGAR DEL PROYECTO

El Jardín Botánico se encuentra localizado en el corregimiento Mateguadua en el municipio de Tuluá departamento del Valle del Cauca, Colombia; y tiene como coordenadas geográficas cartesianas latitud Norte 4° 01’ 41” y longitud Oeste 76° 10’ 04”, aproximadamente el jardín botánico tiene una elevación sobre el nivel del mar de mil ciento diez metros (≈ 1.110 m). El Jardín Botánico se encuentra aproximadamente a unos nueve Kilómetros (≈ 9 Km) de distancia o treinta minutos (30 min) de viaje en carro hasta la sede principal de la Alcaldía Municipal de Tuluá, se adjuntan los siguientes mapas donde se localizará geográficamente el Jardín Botánico Juan María Céspedes:



Imagen 1: Localización Municipio de Tuluá, Valle del Cauca.

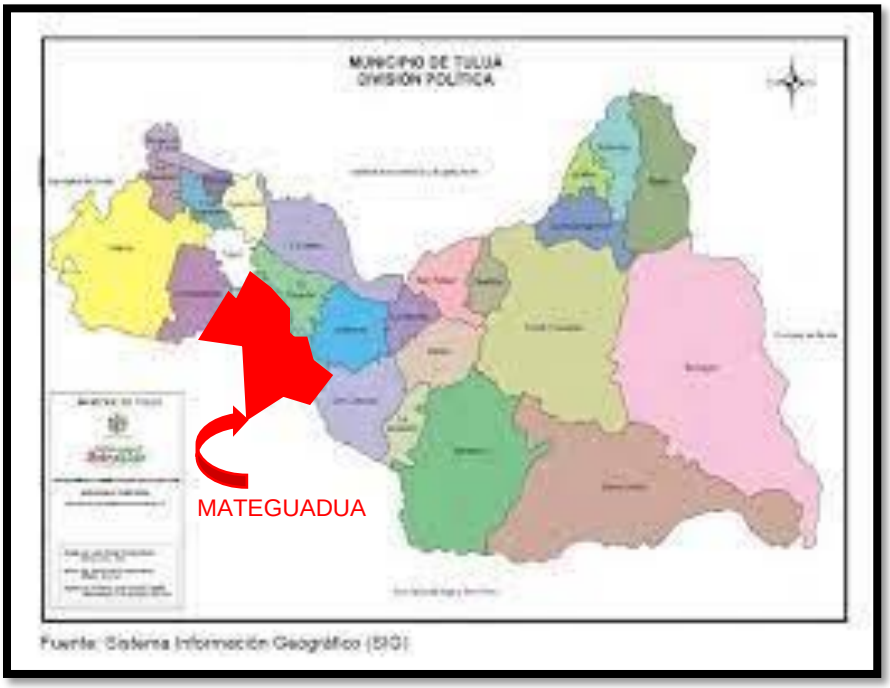


Imagen 2: Localización Corregimiento Mateguadua, Municipio de Tuluá, Valle del Cauca.

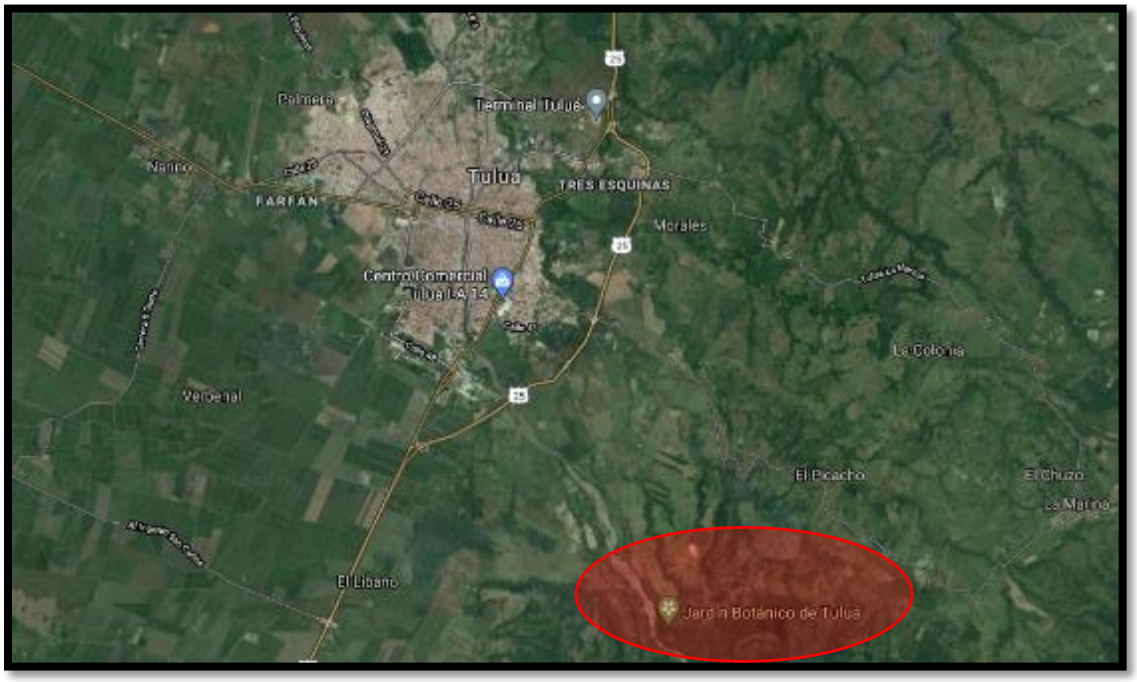


Imagen 3: Localización Jardín Botánico Juan María Céspedes.

MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTES

El departamento del Valle del Cauca está conformado principalmente por rocas sedimentarias procedentes de ambientes deltaicos generados en la región pacífica colombiana, dentro de este grupo de rocas sobresalen las rocas clásticas las cuales son fragmentos o clastos de rocas y minerales pre-existentes en la zona que se han consolidado mayor o menor grado de esta forma formando los diferentes macizos rocosos en el que se encuentra el Valle del Cauca.

Es de resaltar que por el departamento del Valle del Cuaca atraviesan las cordilleras central y occidental las cuales tan principalmente conformadas por materiales sedimentarios de Arcillas, limos, arenas, areniscas, conglomerados, lutitas, calizas, diabasas, basaltos y cherts arcillosos, los cuales son rocas inestables de bajo grado de consolidación y baja dureza.

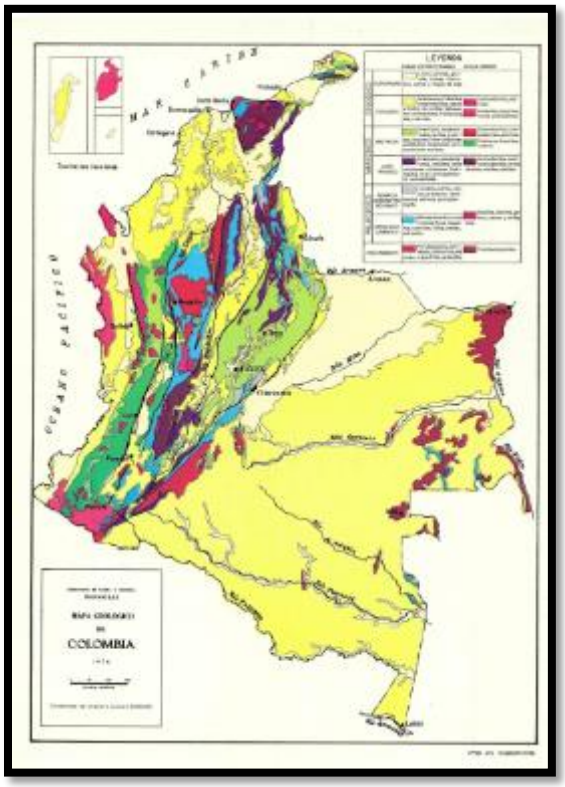


Imagen 4: Mapa Geológico Colombiano.

El Valle del Cauca se encuentra ubicado en zonas trópicas de precipitaciones moderadas que varían entre mil milímetros a siete mil milímetros (1.000 mm – 7.000 mm), humedad media variable, temperaturas entre veinticuatro grados a treinta grados Celsius (24°C – 30°C) y vientos fuertes los cuales son agentes erosivos importantes que deterioran rápidamente los macizos rocosos.

Colombia está rodeado por tres placas tectónicas las cuales son: Nazca, Suramérica y Caribe, las cuales son muy activas y por ende el país se encuentra en una zona donde se generan terremotos con mucha frecuencia y de magnitudes significativas. Por otro lado, por el pacifico colombiano (región donde se encuentra el departamento del Valle del Cauca) pasa el Cinturón de Fuego del Pacífico el cual es el resultado directo de movimientos y colisiones de tipo subducción de las placas tectónicas ubicada sobre el mar pacífico (o que rodean el mar pacífico) y la cual ocasiona intensas actividades sísmicas y volcánicas. Las siguientes imágenes muestran lo mencionado anteriormente:

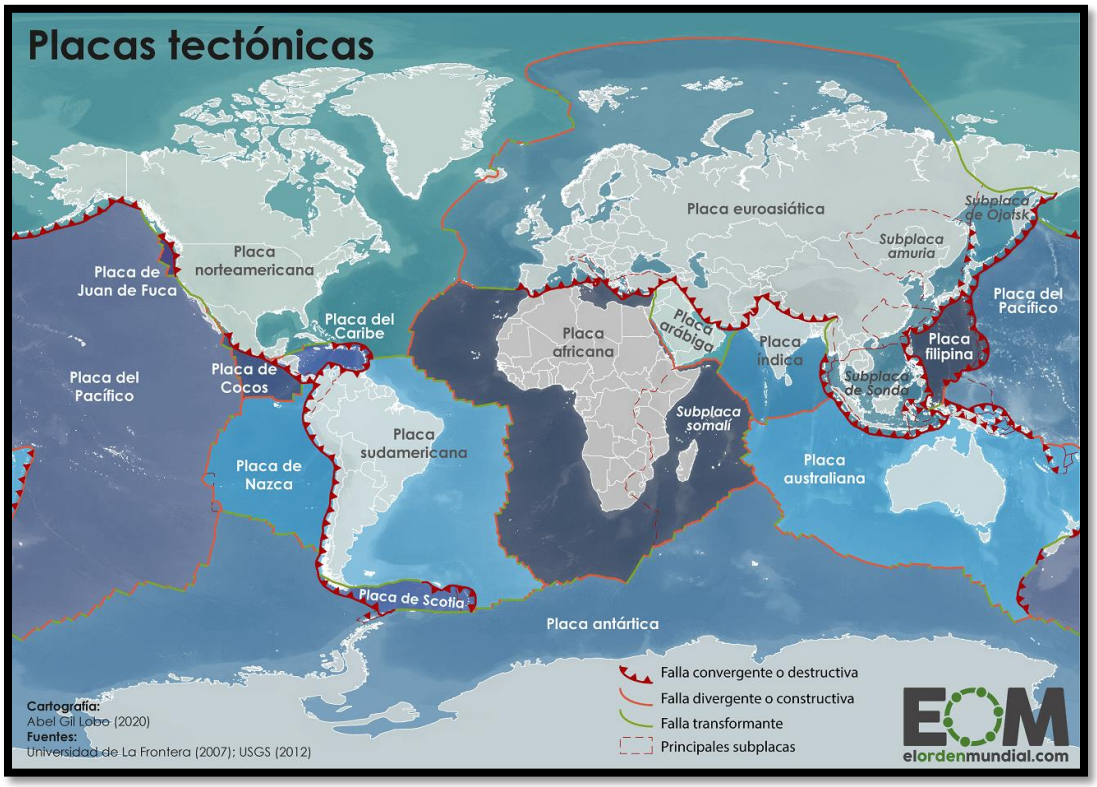


Imagen 5: Mapa de Placas Tectónicas Mundiales.

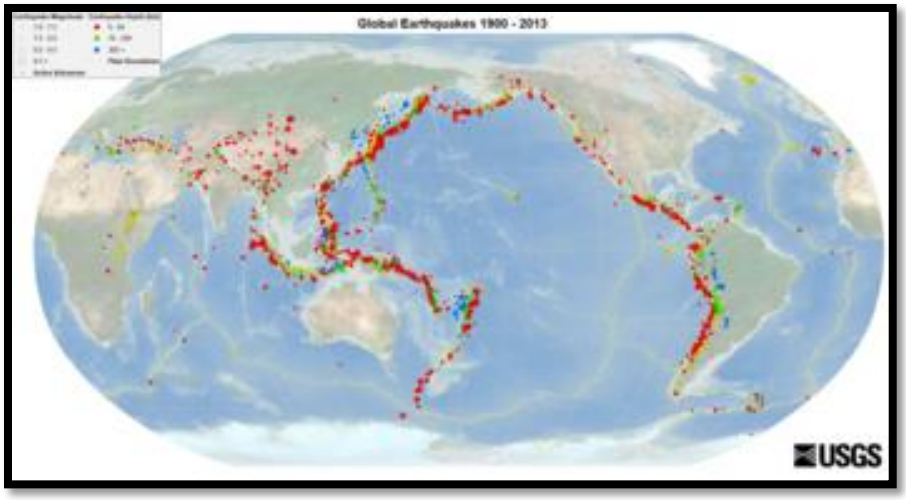


Imagen 6: Mapa del Cinturón de Fuego del Pacífico.

Lo mostrado anteriormente resalta que Colombia es un país donde existe una alta probabilidad en donde se generan o forman sismos de magnitudes altas y relevantes en donde los cálculos de diseños estructurales en el país deben estar soportados bajo estos parámetros de diseño.

La Norma de Sismo-Resistencia Colombiana NSR-10, reglamentada bajo el Decreto 926 de 2010 establece en el Título A.2 el tipo y zonas de amenazas sísmicas del país en funciones de coeficientes de aceleración y velocidad horizontal (Aa y Av respectivamente) y en donde especifica que el valle del cauca presenta amenazas sísmicas altas, para sustentar lo anterior se adjuntan las siguientes tablas e imágenes sacadas de la misma norma:

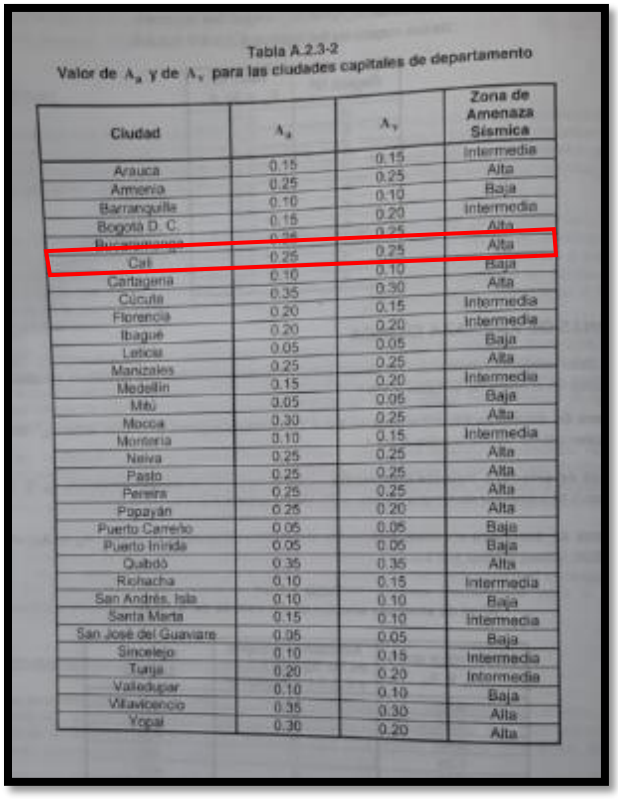


Tabla A.2.3-2
Valor de A_a y de A_v para las ciudades capitales de departamento

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

Tabla 1: Zonas y grados de influencia de amenazas sísmicas en Colombia.

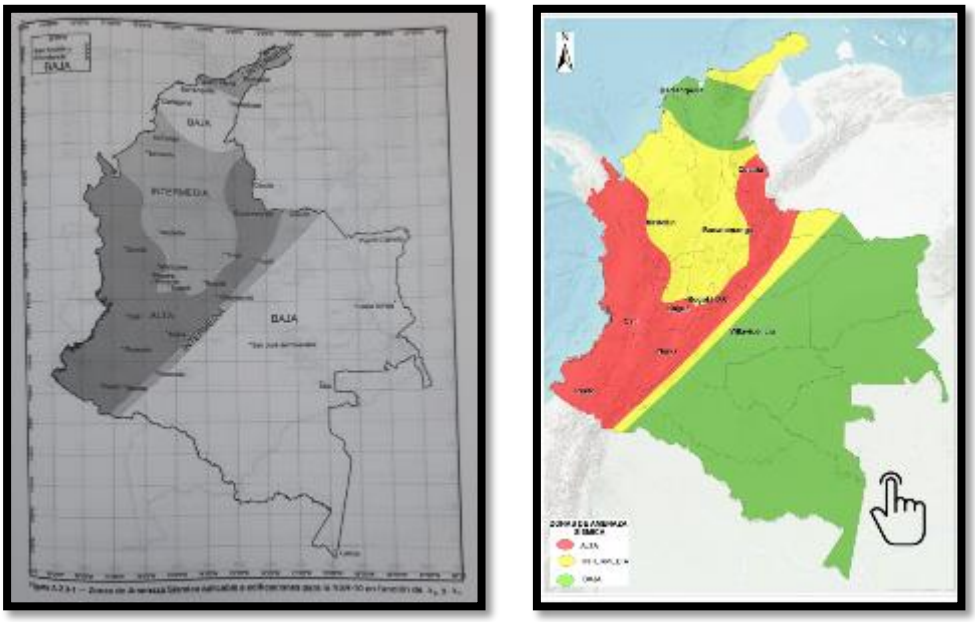


Imagen 7: Zonificación de Amenazas Sísmicas De Colombia.

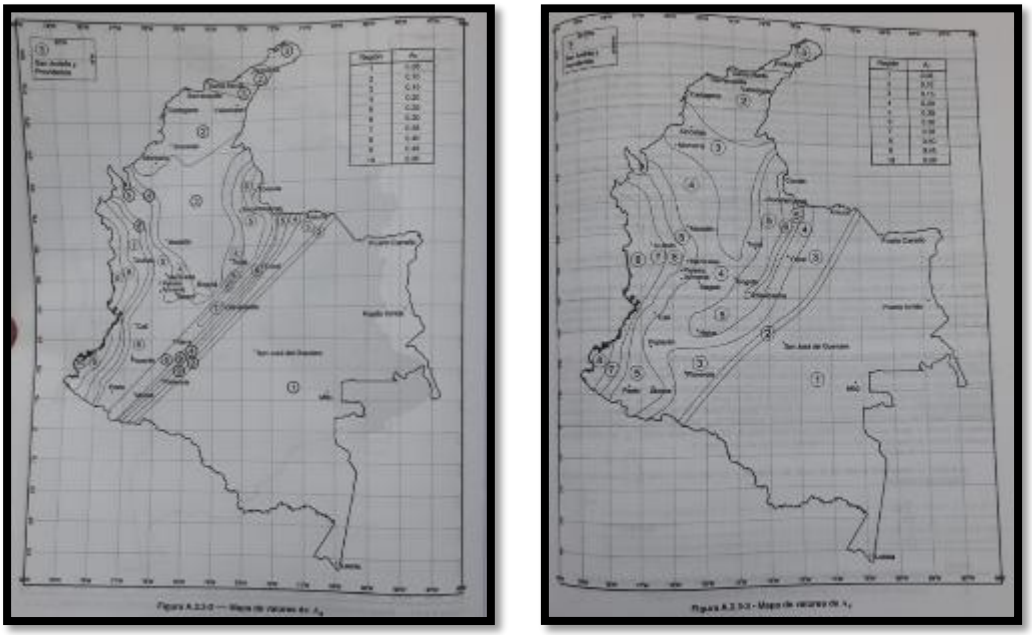


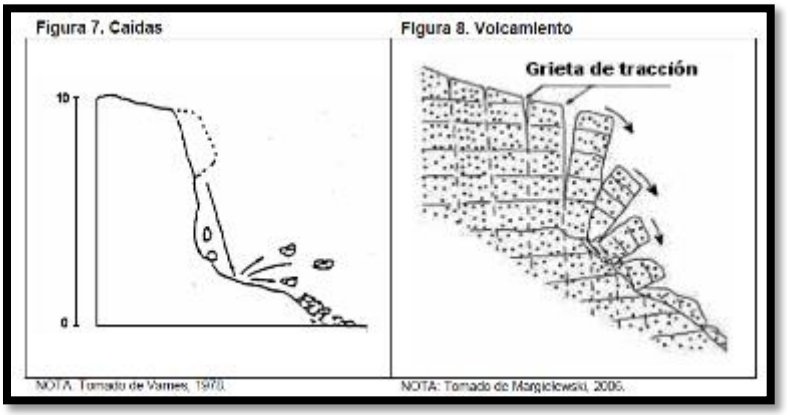
Imagen 8: Mapas valores de Aa y Av de Colombia según NSR-10.

De igual forma se evidencia a través de la NSR-10 que el departamento del Valle dl Cauca y el Municipio de Tuluá se encuentran en zonas sísmicas de alta intensidad

y magnitud, por tal motivo se requiere seguir indicaciones precisas de la misma norma para la generación, estructuración y diseños de infraestructura civil en el departamento.

También se deben identificar los tipos de fallas los cuales pueden ser ocasionados por derrumbes o colapsos y se clasifican según el tipo de movimiento existente en el talud:

- Caídas: Movimiento de una masa rocosa de cualquier tamaño que se desprende del talud a lo largo de una superficie sobre la cual ocurre muy poco o ningún desplazamiento de material, el movimiento es en caída libre a través del aire.
- Volamientos: Rotación hacia delante de una o varias unidades de rocas con respecto a un punto de pivote por acción de la gravedad y fuerzas ejercidas por unidades adyacentes o por fluidos en las grietas.
- Deslizamientos: Movimientos que deforman por esfuerzos de corte a través de una o varias superficies de falla. Este tipo de movimientos pueden ser rotacionales o traslacionales, la primera se identifica toda vez que son movimientos de masa de suelo a lo largo de una superficie cóncava bien definida presentes en suelos cohesivos relativamente homogéneos de gran espesor como coluviones, capas arcillosas, rellenos, terraplenes y botaderos, mientras que la segunda son movimientos de cualquier tipo de material a lo largo de una superficie casi plana conformadas por discontinuidades de cualquier tipo, ya sean estratificaciones, diaclasamientos, perfil de meteorización o cualquier cambio de propiedades mecánicas de los materiales rocosos.



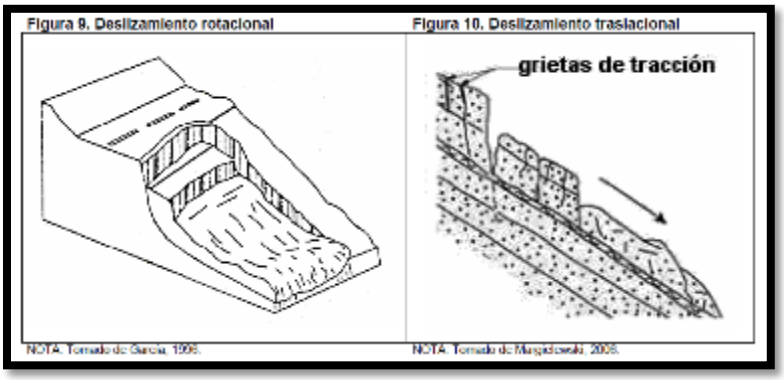


Imagen 9: Clasificación por Tipo de Movimientos de Remociones en Masa de Taludes.

Las fallas geotécnicas de los macizos rocosos y taludes también se pueden clasificar en flujo los cuales son movimientos continuos en el que las distribuciones de velocidades dentro de una masa son similares al de un líquido viscoso. Este tipo de movimientos pueden ser:

- Movimientos Lentos, de Reptación (Creep) o Flujos Plásticos: son desplazamientos lentos den la parte superficial del terreno del talud.
- Flujos de Detritos y Flujos de Tierra: Son formados por suelos o materiales provenientes de materiales meteorizados que pierden la estabilidad estructural por efectos del agua.
- Flujos de Lodo: Son formados cuando una masa de detritos pierde resistencia por acción del agua hasta tener una cohesión blanda y fluida, generando movimientos rápidos.

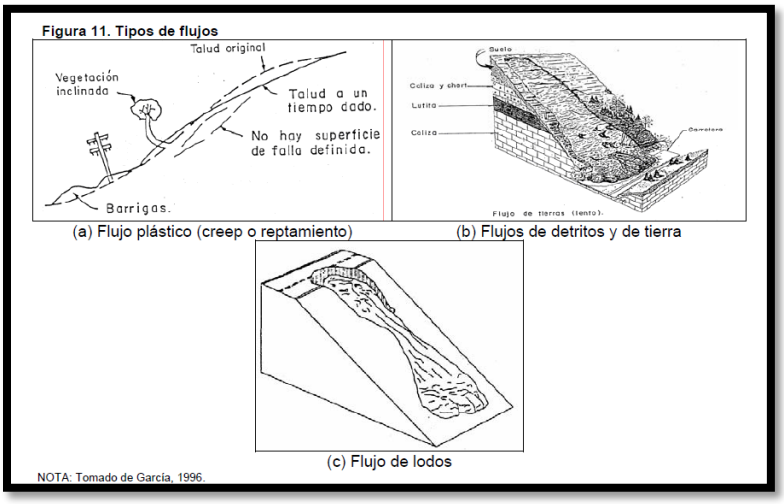


Imagen 10: Clasificación por Tipo de Flujos de Remociones en Masa de Taludes.

Por último, se encuentra los movimientos complejos los cuales son una combinación de los tipos básicos de movimientos mencionados. Según García, Manuel (1996) este tipo de movimientos son muy comunes en Colombia principalmente los movimientos de hundimientos-flujos de tierras y caída de rocas-avalanchas de detritos.

Para estabilizar un talud se recomienda utilizar combinación de obras civiles de estabilización de taludes con el fin dar seguridad e incrementar las fuerzas resistentes del mismo. Para lo anterior se establecen diferentes mecanismos y obras que ayudan a estabilizar un talud.

- Tendido del talud.
- Construcción de bermas de suelo y roca en la pata del talud.
- Trincheras estabilizantes.
- Terraceo.
- Diques en Tierra de Roca: Estructuras que soportan presiones de tierra por medio de su propio peso, son aplicadas en para retenciones de masa de tierra, soporte a excavaciones, correcciones deslizamientos rotacionales en taludes menores a cuatro metros (4 m) de altura.
- Muros de Gaviones: Consiste en unidades de forma paralelepípedas en malla de alambre galvanizado rellenas de fragmentos de roca dura y son usadas como medida correctiva en deslizamientos rotacionales, principalmente oponerse al movimiento de masa fallada en la pata del talud.

- Muro de Gravedad en Concreto (Muros de Contención): Son masas relevantes y grandes de concreto que trabajan como una estructura rígida y actúan como estructuras de peso o gravedad, son usados para deslizamientos y volcamientos de materiales y pueden usarse hasta alturas de seis metros (6 m).
- Muros de Concreto Ciclópeo: Son una mezcla de concreto con cantos o bloques de roca dura y su uso es similar al de los muros por gravedad.
- Muros de Encofrado o de Cribas: Son estructuras formadas por uniones de N número de celdas unidas, juntas y rellenadas por suelo o roca para obtener una resistencia y peso requerido para actuar como un muro de gravedad. Estructuras apropiadas para reparar pequeños deslizamientos en taludes menores a nueve metros (9 m) y prevenir socavaciones en la pata del talud.
- Muros de Tierra Reforzada: Construcción de alternancia de capas de suelo y material de refuerzo el cual aumenta los mecanismos de transmisión de esfuerzos de fricción y la resistencia de los materiales para soportar la masa del talud fallado. Son usados como rellenos de contra fuerte, como terraplenes reforzados y estructuras de retenciones de tierra.
- Muros de concreto reforzado: Estructura de concreto y refuerzos en acero los cuales conjuntamente resisten movimientos debidos a la presión de la tierra sobre el muro. Son utilizados como estructuras de contención, retención de tierras, soportes de excavación en laderas, deslizamientos rotacionales de poca altura menores a ocho metros (8 m), en deslizamientos traslacionales de los suelos y como estructura hidráulica de aliviaderos y delimitaciones de canales.
- Muros Anclados: Son estructuras que se introducen en la masa de roca y actúan restringiendo el movimiento de muro de contención, son usados en deslizamientos traslacionales y rotacionales, volcamientos y caídas de materiales.
- Pantallas Ancladas: Muros de concreto vaciados directamente sobre la cara del talud construidos con elementos prefabricados, obtienen su capacidad de contención cuando una serie de cables o barras pre o postensadas colocadas e perforaciones realizadas previamente y ancladas a terreno firme detrás de la superficie de falla por medio de inyecciones de mortero. son usados en deslizamientos traslacionales y rotacionales, volcamientos y caídas de materiales.
- Suelos Empernados o Sistemas de Clavetaje (“Soil Nailings”): Consiste en reforzar el suelo en el sitio con barras o perfiles de acero hincados e inyectados con lechadas de cemento o mortero sobre toda la longitud del elemento, una parte de este elemento es conectado con un recubrimiento estructural del talud formado por una malla de refuerzo y concreto lanzado. son usados en deslizamientos traslacionales y rotacionales, volcamientos y caídas de materiales.

- Pilotes o Caissons: Son elementos hincados y/o empotrados de forma continua y de poco espacio puestos sobre el terreno y son utilizados en deslizamientos pocos profundos.
- Revestimientos de Taludes: Para aumentar el factor de estabilización de un talud puede adecuarse sistemas de revestimientos con vegetación, flexibles (mallas metálicas), rígidos livianos (mallas metálicas con concreto lanzado) y rígidos pesados (entramados de concreto prefabricados o fundidos en sitio).
- Escudos Contra Caídas de Rocas: Son estructuras fuertes de concreto reforzado, concreto pre-esforzado o metálicas que cubren un tramo del talud para proteger contra caídas de materiales de roca.
- Cercados y Redes de Contención en Malla de Alambre: Se colocan entre el espaldón de la carretera y el tope del talud, se diseñan para detener bloques hasta 0,6 metros diámetro.
- Sistemas de Drenaje: Se debe considerar tanto en la corona del talud, subterráneos y superficiales toda vez que estos son requeridos para evacuar las aguas lluvia o subterráneas presentes en el talud.

El suministro y aplicación de pintura a base de vinilo tipo1, de acuerdo a la especificación dada. El color se establecerá bajo las condiciones requeridas en los planos correspondientes, previa aprobación y verificación por parte de la Interventoría. El Constructor suministrará al Interventor un catálogo de los colores comerciales de la marca escogida, para que éste seleccione los tonos que se emplearán, teniendo en cuenta todos los factores y recomendaciones sobre el particular. A continuación, se ejecutará la pintura de algunas muestras de prueba suficientemente representativas, antes de seleccionarlos colores definitivos. Los materiales recibidos en la Obra deben ser conservados bien almacenados y en sus envases originales. La Interventoría rechazará los envases cuyo contenido haya sido alterado. Todo material o elemento rechazado por el Interventor se retirará de la Obra inmediatamente. El vinilo tipo 1 para interiores debe cumplir con: Pintura al agua tipo emulsión con resina de poli vinilo acetato modificada con acrílica, que cumpla con los requisitos exigidos por la Norma NTC 1335, para el tipo 1 entre otros: viscosidad a 25 grados centígrados de75 a 95 Ukrebs; finura de dispersión 4UHerman mínimo; resistencia a la abrasión húmeda 700 ciclos mínimo. Para su buena aplicación se debe preparar la superficie eliminando impurezas que puedan atacar la pintura, desmejorar su adherencia, o alterar el acabado final. Se deben utilizar brochas de 1/2a 1" para marcos, rejas y superficies angostas, de 6"a7" para muros rasos y superficies externas, rodillos para superficies grandes y planas, pistolas de aspersión para acabados que así lo exijan. Antes de aplicar la primera mano de pintura se eliminarán las partículas sueltas, se limpiarán las manchas de grasa y se corregirán todas las imperfecciones; luego se lijará y se limpiará totalmente el polvo. Se pulirá con papel de lija No. 0 o 1 en una sola dirección

evitando las rayas y limpiando el polvo resultante. Una vez resanada la capa de estuco se aplicará la primera mano de pintura, con la cual aparecerán otros defectos que serán corregidos por la Interventoría

Previo a la iniciación de la aplicación se cubrirán con periódicos las áreas que no deban ser salpicadas, se harán las diluciones y mezclas indicadas por los fabricantes y se procederá, aplicando mínimo3 manos; la primera se aplicará de forma vertical, cubriendo de forma completa todos los espacios en el muro, la segunda se aplicará en un ángulo suave inclina-do a la derecha, cubriendo completamente la primera mano y la tercera mano se aplicará en un ángulo suave inclinado a la izquierda, garantizando un cubrimiento total de las manos anteriores. En caso de solicitarse la aplicación demás manos de pintura, el proceso de aplicación se llevará acabo repitiendo el proceso anterior, de forma consecuente. En todos los casos en las superficies pintadas se exigirá un cubrimiento total y uniforme, de acabado terso, libres de defectos, grumos, parches, manchas, marcas de brochas, chorreos, burbujas, o cualquier imperfección aparente de la superficie. Sobre las superficies así preparadas se aplicarán las manos necesarias de pintura, que podrá ser aplicada con brocha, rodillo o pistola y quedé como resultado una superficie homogénea en color y libre de salpicaduras y goteras. La superficie será revisada con el método del bombillo encendido con la cual se verificará que el acabado del estuco y pintura sea el correcto sin rugosidades, ondulaciones y diferentes planos de acabado en una misma superficie del muro. Este ensayo se realizará una vez se halla pañetado el muro, después de estucado y después de pintado en cualquiera de estos pasos el trabajo podrá ser rechazado y arreglado por el Contratista hasta la total aceptación a satisfacción por el Interventor



Imagen 11: Pintura Muros con Vinilo Tipo 1.

Para trabajos en altura se ceñirá a lo estipulado por Resolución 4272 de 2021 “Por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas”.

Para el suministro e instalación de teja de barro para el cubrimiento de la parte superior de la casa a la que previamente se le ha realizado una estructura para la colocación del tejado, estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas. La instalación de dichas tejas deberá ser de la siguiente forma:

- Localizar la estructura del tejado donde deben ser instaladas las tejas de barro.
- Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada donde debe ser instalada la teja.
- Revisar los planos de la estructura y colocación del tejado.
- Armar el andamio teniendo en cuenta las precauciones necesarias para el trabajo en alturas. (El personal que se suba al andamio debe usar arnés, casco, botas y gafas para su seguridad, así mismo debe tener un control y manejo de trabajo en alturas).
- Revisar la inclinación de la cubierta.
- Luego de estar en el sitio de trabajo se procede a verificar que la estructura para el tejado se encuentre en óptimas condiciones y totalmente terminada.
- La estructura para este tipo de tejado debe estar completa es decir no tener vacíos entre una correa y la otra por lo que normalmente ya tiene sobre estos vacíos listones, tríplex de madera o teja eternit. En muchos de los casos este tejado se coloca sobre cubierta en concreto.
- La estructura para este tipo de tejas debe estar impermeabilizada para evitar la filtración de agua, en caso de no estarlo se debe impermeabilizar con emulsión asfáltica y tela si es posible.
- Si se requiere la impermeabilización de la cubierta se debe esparcir sobre la estructura la emulsión asfáltica luego sobre ella se coloca la tela y para finalizar nuevamente se aplica sobre la tela una capa de emulsión. (Este proceso se debe realizar sobre la cubierta y sobre las intersecciones de los muros con el tejado).
- Dejar secar la impermeabilización.
- Sobre la superficie de la cubierta se deben fijar a lo largo de ella listones de 3x3 cm cada 30 cm o según el ancho de la teja canal la cual se estabiliza entre los listones.
- Luego de colocado los listones, se procede a preparar mortero para la fijación de las tejas.
- Colocar sobre el espacio que hay entre los dos listones una porción de mortero de pega.
- La primera teja debe estar a escuadra lineada longitudinal y trasversalmente con el diseño del techo.
- Sobre el mortero se coloca la teja canal y se le da un golpe suave para la fijación de la teja. (La primera teja se debe poner de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba en dirección de la cumbrera del techo).
- La primera hilera de tejas debe colocarse como se mencionó anteriormente es decir la primera hilada va con teja canal, una teja por cada espacio entre los listones.

- Luego de terminada la primera hilera se procede a la colocación de la teja roblón, este debe ir sobrepuesta en el espacio que queda entra las dos tejas canal, la teja roblón debe quedar traslapada a las dos tejas canal con un mínimo de 3 a 4 cm en cada una.
- Para la instalación de la teja roblón se debe colocar sobre ella una porción de mortero de pega y posteriormente a su colocación se le debe dar unos golpes suaves para fijarla totalmente.
- Colocar consecutivamente y de la misma manera las tejas roblón sobre la segunda hilera, finalizando esta hilera se procede a la instalación de la tercera hilera la cual ira con teja roblón, su colocación se realiza como se explicó anteriormente.
- La colocación de las tejas se realiza consecutivamente y de la misma forma, con hileras intercaladas es decir una hilera de teja canal y luego una hilera de teja roblón y así sucesivamente hasta alcanzar la cumbrera.
- Arrojar un baldado de agua sobre la teja para verificar que no hallan filtraciones de agua y en cambio esta ruede hacia el desagüe como es debido.

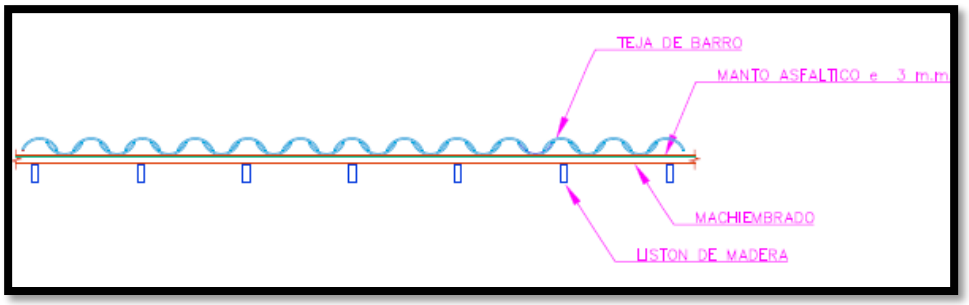


Imagen 12: Detalle de cubierta en teja de barro.

La estructura de apoyo y fijación de las tejas, debe estar bien alineada, nivelada y sin salientes.

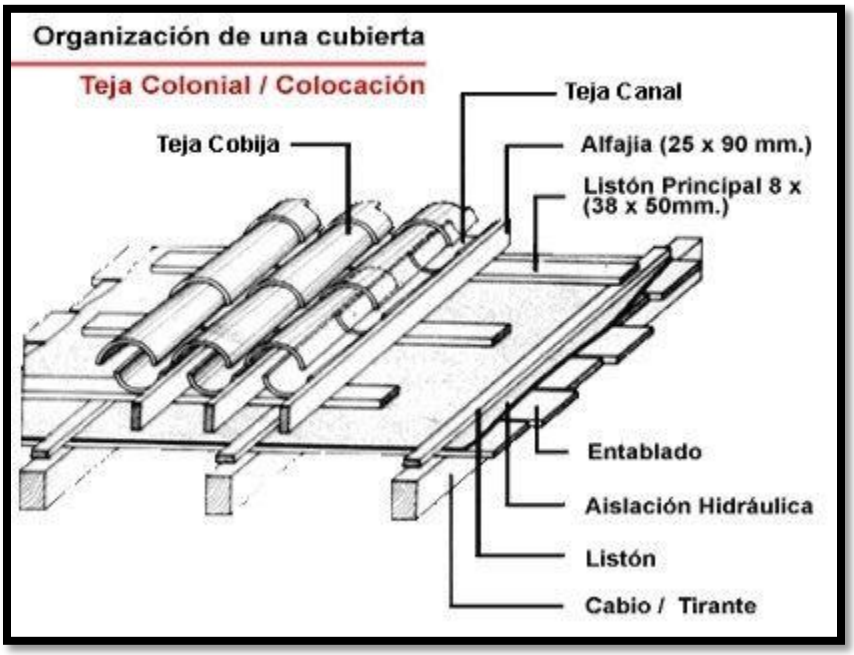


Imagen 13: Detalle Constructivo Suministro e Instalación Teja de Barro Normal.

Las características de las distintas partes de una instalación eléctrica, son las siguientes:

- Acometida.
- Puesta a tierra.
- Cuadro principal.
- Cuadro secundario.
- Conductores y líneas de distribución.
- Aparamenta.

CUIDADOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS REDES ELÉCTRICAS: Los cables eléctricos están expuestos a agresiones mecánicas en las obras. Por tanto, debemos fijar nuestra atención en su estado de conservación. En caso de deterioro no deben de repararse con cinta aislante, debido a que dicho producto se degrada con el tiempo y las condiciones climatológicas, no asegurándose, por tanto, su estanqueidad.

Las reparaciones solo las realizará personal autorizado y con sistemas que garanticen una protección eficaz. Para evitar estas agresiones a los diferentes cables, se pueden tomar medidas como el soterramiento de los mismos y, en la medida de lo posible, realizar instalaciones aéreas, las cuales deberán estar a una

altura mínima de 2 m, elevándose a 6 m si hay paso de vehículos. También es posible que dichos cables sufran deterioros debidos a una sobreintensidad. Esto es debido a que se hace circular por ellos una intensidad superior a la que están diseñados para soportar

Los principales problemas que vamos a encontrar en el uso de estos elementos son:

- Cable de sección no adecuada. Una sección pequeña del cable para la potencia de los receptores producirá dos problemas, por un lado, tendremos una fuerte caída de tensión que puede producir averías y funcionamientos incorrectos en los equipos de trabajo y, por otro, existe la posibilidad de que se caliente demasiado destruyendo el aislamiento del mismo.
- Cable de material no adecuado. Un material inadecuado puede producir fallos en el aislamiento del conductor.
- Cable dañado. Se retirarán todos los cables dañados o se realizarán conexiones correctas entre ellos

Para evitar los contactos eléctricos que podrían producirse en las maniobras de descarga debido al movimiento (elevación) de la caja basculante y contacto con cables aéreos bajo tensión, se deben tomar las siguientes medidas preventivas: Se ha de solicitar a la compañía suministradora la descarga de la línea. Además, se han de poner todos los conductores en cortocircuito y a tierra, y adoptar la señalización correspondiente. Si no es posible la mencionada descarga se realizarán los siguientes pasos:

- Antes de iniciar los trabajos se han de identificar todas las líneas y planificar las actuaciones para no invadir las zonas de peligro.
- En caso de duda o dificultades, hay que requerir la presencia de empleados de la compañía suministradora.
- En todo caso, se han de mantener las distancias de seguridad que exige el RD 614/2001.
- Se deben suspender los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad.
- Como protección colectiva, colocaremos pórticos de seguridad, medios para delimitar o restringir los movimientos de la máquina, máximas elevaciones barreras, etc.
- Deberá estar presente un trabajador autorizado que vigile las operaciones.

TRABAJOS SIN TENSIÓN: Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión al

finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados (cualificados en instalaciones de alta tensión).

SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN: Identificados la zona y los elementos de la instalación donde realizará el trabajo se seguirá el siguiente proceso, conocido como las “Cinco reglas de oro”:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para

Hasta que no se haya completado estas cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN: Finalizado el trabajo, la reposición de la tensión solo comenzará después de que se haya retirado todos los trabajadores que no sean indispensables y que se haya recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados. El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Además, existen disposiciones reglamentarias particulares de corte y reposición para:

- Reposición de fusibles en las instalaciones de alta tensión y en aquellas de baja tensión que puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión desnudos o aislados.

- Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía.
- Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.

Estas disposiciones particulares se considerarán complementarias a las generales de corte y reposición de la tensión, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

TRABAJOS EN TENSIÓN: El trabajo en tensión es aquel durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones. La zona de peligro o zona de trabajos en tensión es el espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y ensayado sin tensión. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento, etc., deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.
   Entre los equipos y materiales se encuentran:
   - Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para recubrir partes activas.
   - Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
   - Pértigas aislantes.
   - Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
   - Equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

     Existen tres métodos seguros de trabajo en tensión:
     - Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión. Este método

requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual se pondrá al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja y deberá estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados.

- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones. El trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

3. Los equipos y materiales se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación y se elegirán, de entre los diseñados para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y la tensión de servicio. Se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
4. Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
5. La zona de trabajo deberá señalizarse o delimitarse adecuadamente.
6. Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

TRABAJOS EN ALTA TENSIÓN: El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Los trabajadores cualificados deberán ser

autorizados por escrito por el empresario para el tipo de trabajo a realizar, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones:

- Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
- Los medios de protección a utilizar y sus instrucciones de uso y verificación de su buen estado.
- Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador, cuando el procedimiento cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar ese tipo de trabajo durante más de un año. La autorización deberá retirarse cuando el trabajador incumpla las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado del trabajador no se adecua a las exigencias del trabajo a desarrollar. Existen también disposiciones reglamentarias particulares de trabajo en tensión establecidas para los trabajos de reposición de fusibles. Estas disposiciones particulares se considerarán complementarias a las de trabajo en tensión generales, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD A INSTALACIONES EN TENSIÓN: Durante el trabajo en proximidad a instalaciones en tensión el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. La zona de proximidad se refiere al espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

Por último, se aclara que las condiciones y especificaciones técnicas en aspectos de sistemas eléctricos y de iluminación para el presente proceso contractual estarán estipuladas y establecidas según los criterios establecidos en el Contrato Interadministrativo No. 040.12.05.22.003 cuyo objeto es EJECUTAR LA CONSULTORÍA PARA LA FORMULACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL JARDÍN BOTÁNICO JUAN MARÍA CÉSPEDES, CORREGIMIENTO MATEGUADUA, MUNICIPIO DE TULUÁ, VALLE DEL CAUCA Y PARA HACIENDA EL PARAÍSO, CORREGIMIENTO EL POMO, MUNICIPIO EL CERRITO, VALLE DEL CAUCA y en el cual se establecen todas las condiciones normativas Retie para las adecuaciones eléctricas y de iluminación a ejecutar.

DESARROLLO, ANÁLISIS DE DISEÑOS Y CÁLCULOS

Debido a la necesidad por la cual se está contratando el presente proyecto y revisando las condiciones técnicas actuales del salón múltiple, es pertinente generar un proyecto en donde se generen mejorar condiciones técnicas de cubiertas, muros, pisos, aparatos sanitarios, carpinterías, cielos falsos y sistemas eléctricos y de iluminación y de esta forma tener espacios óptimos para la realización de eventos ambientales, culturales, patrimoniales, investigativos y demás misionales de la entidad. Por tal razón es pertinente realizar una intervención de estos aspectos técnicos teniendo en cuenta las siguientes actividades técnicas:

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
1	**PRELIMINARES**		
	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON.	M2	455,00
	CERRAMIENTO TELA FIB.TEJIDA H=2.10M-SINB	ML	40,00
2	**DESMONTES Y DEMOLICIONES**		
	DESM.CUBIERTA TEJA BARRO	M2	455,00
	DESM.CORREA-VIGA-COLUMNA MADERA	ML	93,00
	DESM.ESTRUCTURA MADERA T.BARRO	M2	455,00
	DESM CIELO FALSO PANEL + ESTRUCTURA	M2	50,00
	RASQUETEADA-LIJADA-RESANE	M2	155,00
	DESM. NAVE METALICA EXISTENTE	M2	35,00
	DESM.VENTANA EXISTENTE	M2	13,00
	DESM.VIDRIO	M2	13,00
	DEMOL.ENCHAPE CERAMICO	M2	30,00
	DEMOL.PISO ENCHAPE-BALDOSA+MORTERO	M2	150,00
	DESM.APARATO SANITARIO	UND	14,00
	RETIRO ESCOMBROS MANUAL - VOLQUETA >=20 KM	M3	49,00
	DESCONEXIÓN, DESMONTE Y RETIRO DE ACOMTIDAS ELÉCTRICAS	ML	20,00
3	**CUBIERTAS**		
	VIGA MADERA CHANUL 2X5X3MTS CEPILL-CANT.	ML	93,00
	IMPERME-INMUNIZACION MADERA SUMERGIDA	ML	93,00
	ENTRAMADO TEJA BARRO CANABRAVA	M2	455,00
	INMUNIZACION MACHIMBRE-CIELOS MADERA	M2	455,00
	IMPERM.CANAL-LOSA MANTO 3MM FOIL ALUM	M2	455,00
	TEJA BARRO ANTIGUA-RESTAURACION, INCLUYE LIMPIEZA DE TEJA	M2	318,50

INFORME TÉCNICO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
	TEJA BARRO NORMAL	M2	136,50
	CABALLETE TEJA BARRO NORMAL	ML	10,00
	PILAR-MONTERA MADERA CHANUL 6"X6"-ACABAD	ML	2,70
4	**CIELOS FALSOS**		
	C.F.LAMINA PANEL(PVC-FOIL ALUM) + ESTRUCTURA	M2	50,00
	VINILO CIELO TIPO 1 [2M]	M2	222,50
5	**ACABADOS MUROS**		
	ESTUCO PLASTICO MURO [PASTA]	M2	155,00
	KORAZA [3M]	M2	62,00
	VINILO MURO TIPO 1 [3M]	M2	93,00
	REPELLO MURO 1:3	M2	30,00
	ENCHAPE CERAMICA 20X20 -1 CALIDAD	M2	30,00
6	**CARPINTERÍA METÁLICA Y VIDRIERÍA**		
	NAVE ALUM.ENTAMBORADA-LLENA BAT.	M2	15,00
	MARCO ALUM. 1.01-1.20 M LISO C/LUCETA	UND	2,00
	VENTANA ALUM.BASCULANTE P.38-31 [2V-LAM]	M2	8,00
	MARCO VENTANA LAM.CEL.H	ML	10,00
	VIDRIO TRANSPARENTE 3 MM	M2	8,00
7	**PISOS**		
	ALISTADO PISO 5 CM	M2	150,00
	CERAMICA 32.60-35.00X32.60-35.00 TRAF.4	M2	150,00
8	**APARATOS SANTIARIOS**		
	SANITARIO LINEA MEDIA DS	UND	5,00
	LAVAMANOS SOBREPONER MEZC.LINEA MEDIA	UND	5,00
	GRIFO DUCHA SENCILLA (MED)	UND	4,00
9	**SISTEMA ELÉCTRICO Y DE ILUMINACIÓN**		
	ACOM.E.1F(2# 10) ,3/4" EMT"	ML	20,00
	TUBERIA EMT 3/4	ML	20,00
	ADAPTADOR EMT 3/4	UND	2,00
	CURVA EMT 3/4	UND	4,00
	UNION EMT 3/4	UND	2,00
	SAL LAMP EMT	UND	32,00
	BALA PANEL LED 18W	UND	32,00
10	**ASEO**		
	LIMPIEZA GENERAL	M2	455,00
11	**INCREMENTO POR DISTANCIA**		
	INCREMENTO POR DISTANCIA	%	10,00%

CONCLUSIONES

De lo anterior se concluye que:

- El departamento del Valle del Cauca está conformado principalmente por rocas sedimentarias clásticas de baja consolidación y durabilidad, como los suelos arcillosos y limosos.
- El Valle del Cauca se encuentra zona de riesgo sísmico alto.
- En la actualidad existen varios agentes erosivos que están afectando progresivamente la estabilidad del talud o de estructuras de contención.
- Las condiciones geológicas y geotécnicas del talud no son las más estables en la actualidad.
- Por condiciones geológicas y geotécnicas de la zona es pertinente que las cimentaciones de la infraestructura cuentan con profundidades mayores a un metro.
- Es pertinente realizar una intervención en donde se mejoren las condiciones técnicas de las casas escuela y administrativa del Jardín Botánico Juan María Céspedes toda vez que esta se encuentra en mal estado, también debido a la alta importancia que estos espacios son para el desarrollo de objetivos, proyectos y programas misionales del Instituto.

RECOMENDACIONES

De lo anterior se recomienda que:

- El Inciva requiere realizar una intervención en donde se mejoren las condiciones técnicas de las casas escuela y administrativa del Jardín Botánico Juan María Céspedes

BIBLIOGRAFÍA

- Manual para la Inspección Visual de Obras de Estabilización, INVIAS.
- Manual de estabilidad de Taludes, Manuel García López.
- Geología Aplicada a la Ingeniería Civil, Juan Manuel López Marinas.
- Norma Sismo Resistente NSR-10.
- Geología y Geotecnia – tema: estabilidad de taludes, Álvaro De Matteis, Universidad Nacional del Rosario Argentina.
- La Geología de Colombia, Alberto Loboguerrero.

- https://mincultura.gov.co/areas/patrimonio/patrimonio-cultural-en-Colombia/bienes-de-interes-cultural-BICNAL/Paginas/default.aspx
- Ley 397 de 1997.
- Infraestructura Patrimoniales y Plan Urbano, Gregorio Vázquez Justel.
- Criterios Preventivos para Trabajos con Riesgo Eléctrico en Obras de Construcción, https://www.trabajoenconstruccion.com/resources/subirarchivos/00071383archivo.pdf.
- Norma RETIE.