

ANEXO 3.3.1

UNIDADES FORMACIONALES

En el extenso tramo cruzado por el trazo del proyecto ocurren las siguientes unidades formacionales geológicas:

1. Grupo Tarma-Copacabana (CsPi - tc)

El grupo Copacabana se halla constituido por calizas negras cuarcíticas bien estratificadas, en tanto que el grupo Tarma consiste de una intercalación de pizarras, areniscas, limolitas silíceas y margas verdosas a violáceas, muy duras. En superficie la secuencia se encuentra regularmente fracturada y alterada, con relieves abruptos pero estables, con escasa cobertura de suelo o carente de ella.

Al grupo Tarma-Copacabana se asigna la edad correspondiente al pensilvaniano-permiano inferior. Sus afloramientos se desarrollan con amplitud en el extremo oriental del área de estudio.

2. Grupo Mitu (Ps-m)

Formado por una secuencia de aglomerados volcánicos, derrames lávicos, areniscas y conglomerados de granulometría variable, con intercalaciones de lutitas; la coloración de estas capas varía de rojo vino a verde pálido. En la sección, los derrames lávicos constituyen la parte central y se trata de andesitas de tonalidades verdosas a moradas, que a veces presentan textura porfídica.

Por su posición estratigráfica, la edad del grupo es atribuida al permiano superior. Sus afloramientos se distribuyen con cierta amplitud en ambas márgenes del río Torobamba y en sectores importantes hacia el oeste de Vinchos.

3. Grupo Pucará (TrJ-p)

Constituido por una secuencia sedimentaria de calizas grises que tienen tonalidades amarillentas por alteración. Presenta algunas intercalaciones de margas, calizas arenosas y delgadas capas lutáceas rojizas. Este grupo está afectado por intensos procesos cársticos y en superficie se muestra bastante fracturado pero poco alterado, con escasa o ninguna cobertura de suelo y con relieve agreste.

Por sus fósiles se le asigna la edad triásico-jurásico. Aflora limitadamente en los cerros Huanquicca y Yaurilla, cerca de la quebrada Rangrapampa (región de Apacheta).

4. Grupo Yura (Js-y)

Compuesto mayormente de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, con colores dominantes violáceos o morados; que se caracterizan por su buena cementación, presentando en algunos sectores una clara estratificación cruzada y en otros una característica laminación que facilita su desintegración en lajas.

Se le data como del jurásico superior. Aflora en las cabeceras del valle de Huaytará, donde presenta un moderado fracturamiento y plegamiento.

5. Formación María Elena (JsKi-me)

Constituida por una secuencia volcánica lávica de andesitas porfíricas, en parte silicificadas por acción de cuerpos intrusivos cercanos. En el área de estudio presentan un color oscuro a gris azulado.

Su edad de deposición se ubica entre el jurásico superior y el cretáceo inferior. Se observan afloramientos típicos de esta unidad en la pampa Allcampa, en las alturas altoandinas al sur de Huaytará.

6. Formación Copará (Ki-co)

Consiste de una secuencia de areniscas verdes y moradas, sobre las que descansa una secuencia de volcánicos que en su parte inferior presentan intercalaciones de cuarcitas y pizarras y calizas en la parte superior. Los volcánicos son porfíricos, con algunos horizontes afaníticos, generalmente de color oscuro hasta negro. La composición dominante es andesítica pero existen horizontes de naturaleza basáltica. Las intercalaciones de cuarcita son de color gris a gris amarillento.

La edad de la formación corresponde al cretáceo inferior. Sus afloramientos ocurren en las colinas que flanquean la quebrada Río Seco, poco antes de entrar al llano costero.

7. Formación Chulec-Pariatambo (Ki-chpa)

Constituida por una secuencia de calizas, calizas arenosas, areniscas calcáreas, alternada con horizontes de margas, lutitas verdosas a rojizas y en ocasiones con lutitas carbonosas. Presenta pliegues apretados con eje NW-SE. En superficie se presenta muy fracturada y regularmente alterada, con relieve accidentado pero con taludes estables.

Su edad corresponde al cretáceo inferior. Aflora en el cerro Lomo Largo, en el flanco izquierdo del valle de Huaytará.

8. Formación Quilmaná (Kis-q)

Conformada por una gruesa secuencia de volcánicos sedimentarios andesíticos, de color gris verdoso y textura porfírica, que presentan pseudo estratificación y en ocasiones interestratificación de lentes calcáreas; las rocas adquieren tonalidades pardo rojizas a amarillentas por meteorización. En la superficie se encuentran bastante fracturadas y ligeramente alteradas; el relieve es accidentado pero sus taludes son estables.

Se le asigna una edad comprendida entre el cretáceo inferior y superior. En los sectores más bajos de las estribaciones andinas se encuentra afloramientos característicos.

9. Formación Ongoy (KsTi-o)

Consiste en una serie de sedimentos fluviales rojos, conglomerádicos y arenosos. Su sección inferior es conglomerádica, con presencia frecuente de intercalaciones lenticulares de arenas gruesas. La sección superior se halla constituida por sedimentos finos integrados por arenas, limos y arcillas; algunas capas, presentan color pardo claro.

Por su posición estratigráfica, la edad de la formación es considerada del cretáceo superior al terciario inferior. Sus mejores exposiciones se ubican en las laderas que flanquean la quebrada Uras, al oeste de San Miguel.

10. Formación Casapalca (KsTi-c)

Esta formación es también conocida como "Capas Rojas". La columna litológica completa está constituida por una secuencia de areniscas, limolitas rojas, derrames lávicos y brechas, intercalados con bancos de lutitas, calizas y conglomerados, donde los horizontes lutáceos le confieren la condición de rocas inestables. Sin embargo, en el área de estudio los taludes se muestran muy estables por tratarse básicamente de derrames lávicos y aglomerados muy duros.

La edad asignada a la formación corresponde al cretáceo superior-terciario inferior. Sus afloramientos se propagan transversalmente al valle de Apacheta, ocurriendo entre las localidades de Licapa y Huaycohuasi.

11. Grupo Sacsaquero (Tim-sa)

Es una secuencia volcano-sedimentaria, de tonalidades violáceas a verdosas, constituida por lavas andesíticas, piroclastos y brechas volcánicas, intercaladas con areniscas. Las capas tienen orientaciones variadas y por razones prácticas se les puede considerar horizontales. En superficie se presenta con relieve muy accidentado y agreste pero de taludes estables; asimismo se halla fracturada, moderadamente alterada y con escasa cobertura de suelo residual.

Su edad corresponde al terciario inferior y medio. Aflora ampliamente en las nacientes del río Huaytará, entre las localidades de Accopampa y cerro Atocchuiña.

12. Grupo Castrovirreyna (Tms-ca)

Es una secuencia volcánico-sedimentaria, constituida por tobas brechoides verdosas, intercaladas con limonitas y ocasionalmente calizas de ambiente lacustre, estas últimas de color gris claro y depositadas en bancos medianos. En el tope, marcando el límite de la formación, se observan tobas redepositadas, tobas soldadas y cenizas volcánicas. El medio geológico en el cual se depositaron estos volcánicos es lagunar y los sedimentos son producto de erosión local.

Su edad de deposición se asigna al terciario medio a superior. Sus mejores exposiciones se observan cerca de la localidad de Rumichaca.

13. Formación Caudalosa (Ts-ca)

Consiste en una facie piroclástica lávica, constituida de tufos brechoides blanquecinos en bancos gruesos y de composición dacítica a andesítica, que afloran en forma masiva conformando lomadas de topografía suave. Algunos derrames andesíticos verde violáceos se observan en su sección superior, y al meteorizarse forman suelos amarillentos. La secuencia cubre con discordancia angular al grupo Castrovirreyna.

Su edad se asigna al terciario superior. Se ha observado afloramientos característicos cerca de la localidad de Betania, en la quebrada Pucamachay e inmediaciones de las lagunas Quinsacocha y Parianacocha.

14. Formación Sallalli (Ts-s)

Consiste en una secuencia lávica con intercalaciones de piroclastos. Las lavas son andesitas de color gris oscuro que en algunos sectores presentan textura vesicular; estas rocas adquieren un color rojizo al intemperizarse. En la base se puede observar depósitos de material piroclástico de color gris amarillento.

Su edad corresponde al terciario superior. Se observa algunos afloramientos típicos en la vía Libertadores, cerca de la localidad de Sallalli.

15. Formación Huanta (Ts-h)

Es una secuencia volcánica sedimentaria, conformada por areniscas de grano medio alternadas con lutitas, conglomerados heterogéneos y flujos lávicos oscuros.

La edad de la secuencia se asigna al terciario superior. Sus afloramientos en el trazo de estudio son reducidos y se hallan cerca de la ex hacienda Sallalli.

16. Formación Apacheta (Ts-ap)

Es una secuencia volcánica de litología variada, que presenta alternancias de derrames andesíticos, tobas, tufos y brechas, con tonalidades desde gris verdoso a gris oscuro, los que en conjunto presentan seudoestratificación e inclinaciones de 15° a 30° al NW. Algunos niveles intermedios y superiores contienen abundante pirita diseminada, que por intemperismo dan origen a áreas extensas fuertemente oxidadas.

Su edad se asigna al terciario superior. Presenta una buena exposición a lo largo del trazo, especialmente en la región de Apacheta y el río Palmitos.

17. Formación Chahuarma (Ts-ch)

Es una secuencia volcánica que presenta dos secciones más o menos diferenciadas; la sección inferior consiste de ignimbritas (tobas lapillíticas) de color rosado amarillento, alternando con pequeños

flujos piroclásticos y estratos de cenizas; la sección superior se encuentra constituida por lavas columnares andesíticas basálticas que se caracterizan por contener cavidades milimétricas.

La edad de la secuencia se asigna al terciario superior. En el cerro Yanacancha y quebrada Antacocha se aprecian algunos afloramientos característicos.

18. Formación Auquivilca (Ts-au)

Es una formación volcánica-sedimentaria depositada en un ambiente lacustre. Litológicamente consiste de arcillas rojizas interestratificadas con piroclastos rojizos y verdosos, los que se alternan con horizontes compactos de piroclastos conglomerádicos; en su tope afloran areniscas calcáreas amarillentas alternadas con limoarcillitas seguidas por tobas sueltas blanquecinas.

De manera similar a unidades anteriores, su edad se asigna al terciario superior. Se aprecia exposiciones características entre las quebradas Huayllapampa y Huayllahuaycco, afluentes del río Pampas.

19. Formación Ayacucho (Ts-ay)

Esta unidad presenta dos fases volcánicas: una explosiva y otra efusiva. La fase explosiva corresponde a una etapa muy intensa y constituye el miembro inferior; está formada por una secuencia de tobas lapillíticas (ignimbritas) en alternancia con horizontes de tobas retrabajadas y sedimentos lagunares como limoarcillitas y diatomitas. El miembro superior corresponde a efusiones más tranquilas de brechas de erupción y lavas de composición basálticas hasta andesíticas. En general los afloramientos presentan una topografía suave.

A esta formación se asigna una edad terciaria superior. Sus afloramientos se distribuyen ampliamente en la región de Ayacucho.

20. Formación Astobamba (Ts-as)

Es una secuencia volcánica que se extiende horizontalmente sobre una superficie de erosión. En su sección inferior consiste de andesita porfírica de color oscuro que al oxidarse dan origen a suelos de tonalidades rojo amarillento a ocre. Sobre estas rocas ocurre una facie de lavas en capas horizontales constituidas de andesitas y dacitas con intercalaciones de brechas. La seudoestratificación de los derrames, en bancos que divergen de un centro común, indica un origen explosivo.

Esta formación se depositó en el terciario superior. Sus afloramientos aparecen con cierta amplitud hacia el oeste de la localidad de San Felipe y bordeando las lagunas Totoroccocha.

21. Formación Atunsulla (Ts-at)

Está constituida por ignimbritas riolíticas y tobas andesíticas, porosas y poco resistentes a la erosión, formando "bosques de piedras". El relieve es muy irregular y disectado por zanjas y quebradas. En superficie se encuentra bastante alterada y fracturada.

Su edad es asignada al terciario superior. Sus afloramientos se extienden desde el flanco izquierdo del valle de Vinchos hasta la localidad de Mancayoc.

22. Formación Cañete (Qp-c)

Es una formación de origen continental, constituida por antiguas acumulaciones aluviales provenientes de conos deyección que bajaban de las estribaciones andinas; se halla conformado por conglomerados semiconsolidados, de gravas subredondeadas con algunos horizontes arenosos de granulometría variada, que pueden presentar estratificación cruzada.

Estas acumulaciones de conglomerados corresponden al cuaternario pleistocénico, estimándose en 200 m su espesor en la planicie costera. Sus mejores exposiciones se presentan con regular extensión cerca de Playa Melchorita.

23. Depósitos aluviales antiguos (Qp-a)

Son acumulaciones continentales equivalentes a la formación Cañete, por lo que su génesis y características sedimentarias y granulométricas son similares a las descritas en la unidad anterior. Estos depósitos corresponden también al cuaternario pleistocénico.

24. Depósitos glaciares (Qp-g)

Se les conoce también como depósitos morrénicos. Están constituidos por una masa de fragmentos rocosos heterométricos, de formas angulosas o subredondeadas, con relleno limo-arenoso y arcilloso. Los suelos generalmente se muestran compactos y densos. Dentro de esta unidad, se incluye a los depósitos fluvio-glaciares, conformados por material fino de arcillas, limos y gravillas.

Los depósitos glaciares están asociados a centros de glaciación pleistocénica y se propagan especialmente sobre los 4 000 msnm. Se presentan en forma de lomadas y llanuras y se identifican en los sectores altiplánicos del trazo, donde están ampliamente distribuidos. Estos depósitos dan origen con frecuencia a la formación de bofedales o áreas de mal drenaje.

25. Depósitos coluviales (Qr-co)

Son acumulaciones conformadas por materiales de tamaño diverso pero de litología homogénea, englobados en una matriz limo-arcillosa que se distribuye irregularmente en las vertientes de las colinas o montañas, habiéndose formado por alteración y desintegración de las rocas ubicadas en las laderas superiores adyacentes. Se caracterizan por contener gravas angulosas a subangulosas distribuidas en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, con regular a pobre consolidación; ocasionalmente contienen algunos horizontes lenticulares limo-arenosos. Normalmente presenta un encapado limo-arcilloso de 0,50 a 1 m de espesor.

En algunos sectores estos materiales cubren depósitos aluviales más antiguos, enmascarándolos; en otros tramos, particularmente en el llano costero, las arenas eólicas cubren los depósitos coluviales.

26. Depósitos torrenciales(Qr-to)

Se denomina así a los materiales que ocupan el cauce y márgenes de las quebradas secas pero que se activan en épocas lluviosas. Están constituidos por acumulaciones antiguas y modernas de gravas, cantos y bloques subangulosos a angulosos, con abundante matriz arenosa o limo-arenosa; son poco cohesivos y poco a medianamente densos.

Están presentes en las pampas costaneras, donde los lechos de las quebradas se van estrechando conforme avanzan pendiente abajo; en algunos sectores de estas pampas las quebradas han sido invadidas por arenas eólicas que obstruyen su cauce. Ejemplos de estos depósitos se observan en la quebrada Corrales, Cansa Caballo y otras.

27. Depósitos aluviales (Qr-a)

Son acumulaciones fluviales de materiales sueltos o poco consolidados de naturaleza heterogénea y heterométrica, conformados por bloques y gravas redondeadas, englobadas por una matriz areno-limosa, que han sido depositados durante el Reciente (Holoceno). Se presentan en los lechos de los ríos, en las planicies de inundación y en las terrazas bajas y medias; en estas últimas se componen de materiales ligeramente consolidados.

Las mejores exposiciones de estos depósitos se encuentran en los ríos Torobamba, Vinchos, Yucay y Pampas. Estos depósitos son importantes porque constituyen una fuente potencial de materiales de construcción.

28. Depósitos marinos (Qr-m)

Son acumulaciones modernas de arenas medias a finas con cierto contenido de fragmentos de conchuelas, que están presentes en el litoral marino conformando pequeñas terrazas escalonadas. En el área de estudio, se encuentran en playa Melchorita.

29. Depósitos eólicos (Qr-e)

Son acumulaciones de arenas depositadas por el viento en las planicies costeras, donde ocurren como mantos de arena de unos pocos metros de espesor o como pequeñas dunas barjanes aisladas. Las arenas son de grano fino a medio y de color gris a gris claro por su contenido de minerales cuarzosos; sin embargo, algunos sectores localizados pueden presentar arenas oscuras por su contenido de minerales ferromagnesianos. La edad de los depósitos corresponde al cuaternario reciente.

