

3.2 GEOLOGIA y GEOMORFOLOGIA

Geomorfología Unidades Fisiográficas

Desde el punto de vista geológico, la zona abarcada por el proyecto se encuentra localizada en la transición entre dos grandes unidades morfoestructurales: Faja Subandina y Llanura Chaco-Beniana (Mapa Geológico de Bolivia, YPFB-GEOBOL, 1996). En Anexo: Mapa Geológico puede observarse el esquema geológico regional.

El proyecto se extiende sobre depósitos de edad cuaternaria en más del 48% de su extensión (206 km) constituidos por depósitos aluviales, fluvio-lacustres, coluviales terrazas y dunas y en el 52% (223 km) sobre sedimentos del Paleógeno (Paleoceno - Eoceno – Oligoceno) constituidos por areniscas, lentes de conglomerados, arcilitas, lutitas y limolitas de origen continental.

Piedemonte del Subandino Sur

Comprende desde la progresiva km 0, zona de Campo Grande a unos 8 km al Norte de Yacuiba hasta el sector del río Chorritos al NE de la población de Charagua coincidiendo con las primeras serranías pedemontanas.

El cordón más oriental de este sistema, a la latitud de la área estudiada, es la Sierra de Aguara Güe que se extiende desde la frontera con la Argentina hasta el río Parapetí, prolongándose más al Norte como Serranía de Charagua y Serranía de Caipipendi hasta el río Grande. En la zona de estudio se destaca principalmente el alineamiento de la serranía de Aguara Güe, con elevaciones que no sobrepasan los 1.600 msnm y hacia el Este los flancos occidentales de la llanura chaqueña.

De acuerdo al boletín de la Memoria del Mapa Geológico de Bolivia (SERGEOMIN) esta región, está constituida por un sistema de serranías estrechas que se extienden bordeando el extremo Este de la cordillera Oriental de los Andes. Comprende de una

faja plegada que separa el Bloque Andino Oriental por el Oeste de las Llanuras Chaco – benianas que se encuentran al Este.

Estas sierras están alineadas según estrechas estructuras anticlinales alternándose con sinclinales más extensos.

En el extremo Este, las sierras Subandinas están separadas de la llanura Chaco – beniana por las serranías de “Pie de Monte”, que son relieves suaves y ondulados paralelos a las mismas serranías Subandinas propiamente.

Por la parte Oeste estas sierras están separadas de la Cordillera Oriental por el denominado “Cabalgamiento Andino Principal”, que es una falla regional longitudinal de corrimiento.

El rumbo principal de las estructuras es Norte – Sur, notándose una leve desviación hacia el Oeste en la parte Norte del proyecto y unos 10 ° hacia el Este desde el sector de la localidad de Boyuibe hasta la zona de Yacuiba por el Sur.

Llanura Chaco – Beniana

Esta unidad básicamente abarca la parte Norte del proyecto, desde el sector del río Chorritos a unos 20 km aproximadamente al NE de la población de Charagua hasta la Planta de Río Grande progresiva km 430.

Esta vasta región peneplanizada se extiende desde el extremo Noroeste de Bolivia hasta la frontera con el Paraguay por el Sudeste.

En la zona en cuestión, configura una amplia planicie fluvial relacionada con las cuencas del Plata y del Amazonas.

Estratigrafía

En el sector Norte (entre Río Grande y la zona del río Chorritos) afloran principalmente sedimentos no consolidados Cuaternarios de origen fluvial, con un espesor de 1500 a 2000 m, compuestos básicamente por una alternancias entre arenas, arcillas, limos y gravas con variaciones locales en cuanto a composición y estructura.

Aunque el contacto del Cuaternario con los sedimentos Terciarios es ciertamente difícil de diferenciar, estos últimos presentan una relativa mayor compactación y en algunos casos están cementados por material calcáreo. Por ejemplo la Formación Petaca del Paleógeno que pertenece al Grupo Chaco está compuesta principalmente por una arenisca calcárea y conglomerado. En cambio las rocas mas jóvenes están conformadas por areniscas, lutitas, conglomerados y margas y corresponden a las Formaciones Yecua, Tariquia y Guandacay.

Ambos depósitos Cuaternarios y Terciarios son factibles para el aprovechamiento de aguas subterráneas, por lo que la mayoría de los pozos acuíferos de la zona aprovechan estas Formaciones.

Las rocas del Cretácico afloran en la zona occidental en el extremo Sur del área las Formaciones Cajones, Yantata e Ichoa, las mismas que forman un conjunto de anticlinales y sinclinales angostos, cuya composición litológica predominante está compuesta por areniscas y areniscas calcáreas intercaladas con lutitas hacia el tope.

A continuación en la Tabla N° 1 se describe someramente la estratigrafía general del proyecto GASYRG:

SECUENCIA ESTRATIGRAFICA

Sistema	Formación	Espesor (m)	Descripción litológica
Cuaternario: Pleistoceno	Aluvial	10-70	Suelos aluviales, intercalaciones de capas arenosas de granulometría fina a gruesa con arcillas rojizas, el espesor de las capas varia de 1 a 30 metros
Neogeno: Plioceno Mioceno Paleogeno: Oligoceno	Chaco Superior	1000	Alternancia de capas de arena y gravas, mala selección, unidas con cemento calcáreo débilmente endurecidas, con arcillas y limolitas, gris clara el espesor de las capas arenosas y de arcilla varia de 1 a 30 metros.
	Chaco Inferior	670	Alternancia de capas de arena de grano fino a medio unidos con cemento calcáreo endurecido, con capas de arcillas rojizas oscuras y limolitas grises claras, el espesor de las capas de arcillas es de 1 a 20 metros.
	Yecua	300	Predominancia de arcillas rojizas oscuras, verdosas; con espesor de 1 a 5 metros. Intercaladas con delgadas capas de areniscas, calizas y yeso.
	Petaca	200	La base de esta unidad esta formada por conglomerado polimíctico brechoso, de color blanquecino y rojizo. Por encima de este conglomerado se tiene alternancia de lutitas y areniscas.
Cretácico	Cajones	50-300	Formada por capas de areniscas calcáreas, calizas arenosas, intercaladas con delgadas lentes de lutitas.
	Yantata	110-240	Predominancia de granos gruesos a medios subredondeados y de buena selección, friables, porosos y permeables; con escaso matrix limoso, color amarillento.
	Ichoa	150-480	Formada por areniscas rojizas, blanquecinas amarillentas y verduscas. Son de grano medio a fino, redondeados, bien seleccionados, de estructura entrecruzada.

3.2.1 Geología Estructural

La evolución tectónica del sur de Bolivia se caracteriza desde el Paleozoico Superior hasta la base del Mesozoico, por una subsidencia casi continua, interrumpida por movimientos epirogénicos que generaron discontinuidades relacionadas con las fases tectónicas terciarias especialmente del Mioceno y Plioceno. Estas orogenias ocasionaron entre otros el Cabalgamiento Frontal Principal dando por resultado, de esta evolución tectónica la distribución de fajas delgadas y plegadas como las sierras de Caipipendi, Charagua y Aguaragüe.

Desde la zona del río Chorritos a unos 170 km al Sur de Río Grande, se presentan una serie de anticlinales y sinclinales constituidos por rocas de diferentes sistemas con un rumbo Norte – Sur, ligeramente elongado al Este. Las deformaciones que se registran en las rocas, se deben a diferentes periodos de esfuerzos tectónicos principalmente de dirección E – W que modelaron la zona.

Por donde atravesará el proyecto existen fallas longitudinales de rumbo Norte-Sur, éstas se ubican en las zonas de Charagua y Ñancaroinza, las mismas de hallan cortadas por fallas transversales de carácter más local.

De acuerdo a estudios realizados por YPF B a la altura de la localidad de Florida que se ubica al Este del proyecto un corte estructural Este-Oeste, muestra una serie de estructuras geológicas tanto en superficie como en el subsuelo, que manifiesta el grado de deformación que tuvieron las rocas durante los procesos geológicos de formación de la cadena montañosa del Subandino.

Para este estudio sólo se consideran aquellas que revisten importancia para la exploración y captación de acuíferos, entre éstas se encuentran sedimentos Cuaternarios, las formaciones del Grupo Chaco del sistema Terciario y las formaciones Cajones, Yantata e Ichoa del sistema Cretácico. Las rocas del Cretácico afloran en toda la zona occidental, las mismas que forman un conjunto de anticlinales y sinclinales angostos.