



1. GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA



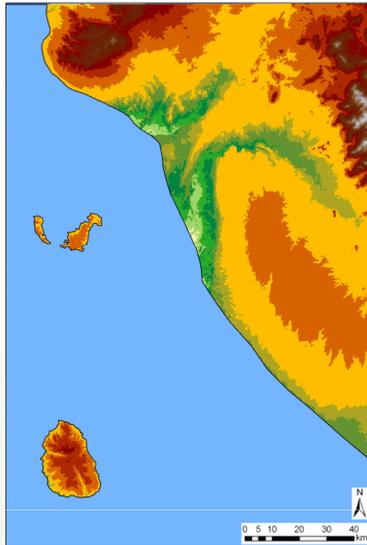
El principal resultado del **análisis geomorfológico y exodinámico** es el mapa geomorfológico (en escala 1:100 000) complementado por una leyenda explicativa, la cual incluye tres grupos básicos de unidades geomorfológicas y formas de relieve que se hallan en cada área:

unidades y formas estructurales y tectónicas,
unidades y formas de denudación,
unidades y formas de acumulación.

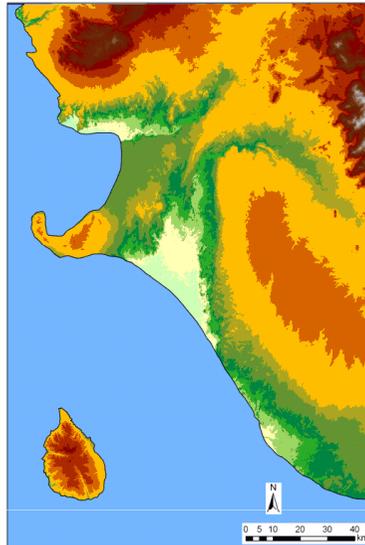
La parte del texto está redactada como un sinóptico desarrollo tectónico, paleográfico y geomorfológico de cada área durante el Cenozoico y como una leyenda comentada del mapa geomorfológico de todo el área estudiada. La descripción de cada una de las entradas de la leyenda está añadida por un resumen de los principales procesos de riesgo, relacionados con cada unidad exodinámica o forma del relieve y por típicos ejemplos fotográficos de cada forma de relieve.



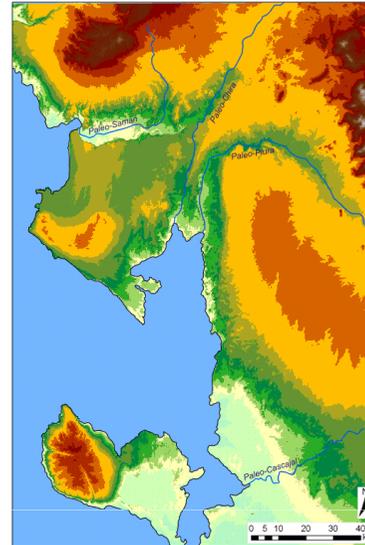
Pliocene



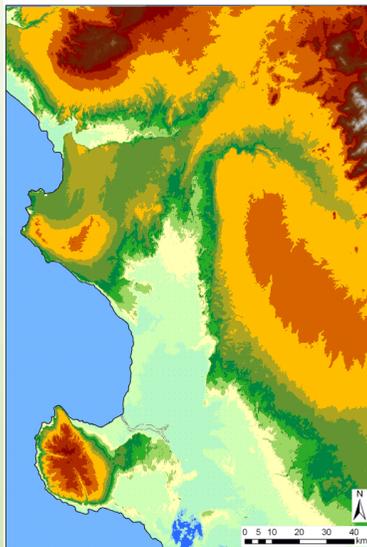
lower Pleistocene



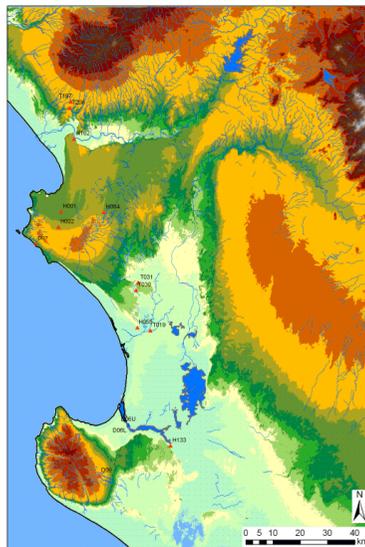
Upper Pleistocene



middle Holocene



recent



Desarrollo del relieve viene permanentemente por su historia geológica.

Un ejemplo de los cambios son:

Cambios de la costa

Reconstrucción del desarrollo de la paleocosta desde el Plioceno hasta la actualidad con relación a la creación de cada una de las terrazas marinas de acumulación.

Para el tablazo Lobitos del Pleistoceno Superior está reconstruida la principal red de paleoríos Saman, Chira, Piura y Cascajal. En la figura que describe la actualidad están además de la red de lagos y ríos actual retratadas también las posiciones de las muestras datadas.

La topografía del continente es actual y no corresponde a la situación de la época.



Simbologia para mapa en escala 1:100 000

formas y unidades estructurales, así como, tectónicas

formas y unidades denudational

fenómeno de **paleorelieve**

fenómeno de **pedimento**

fenómeno **fluvial y erosión aluvial**

fenómeno de **los movimientos de ladera**

fenómeno de **abrasión marina**

formas y unidades del acumulación

fenómeno **aluvial y fluvio limnico**

fenómeno **de lagunas y depresiones endorreicas**

fenómeno **costero**

fenómeno **eólico**

Muchas formas o unidades tienen también la significancia de peligros geológicos y por eso el mapeo geomorfológico, especialmente por mapeo de los procesos exodinámicos (de geodinámica externa) es una manera básica para estudio de los riesgos naturales.



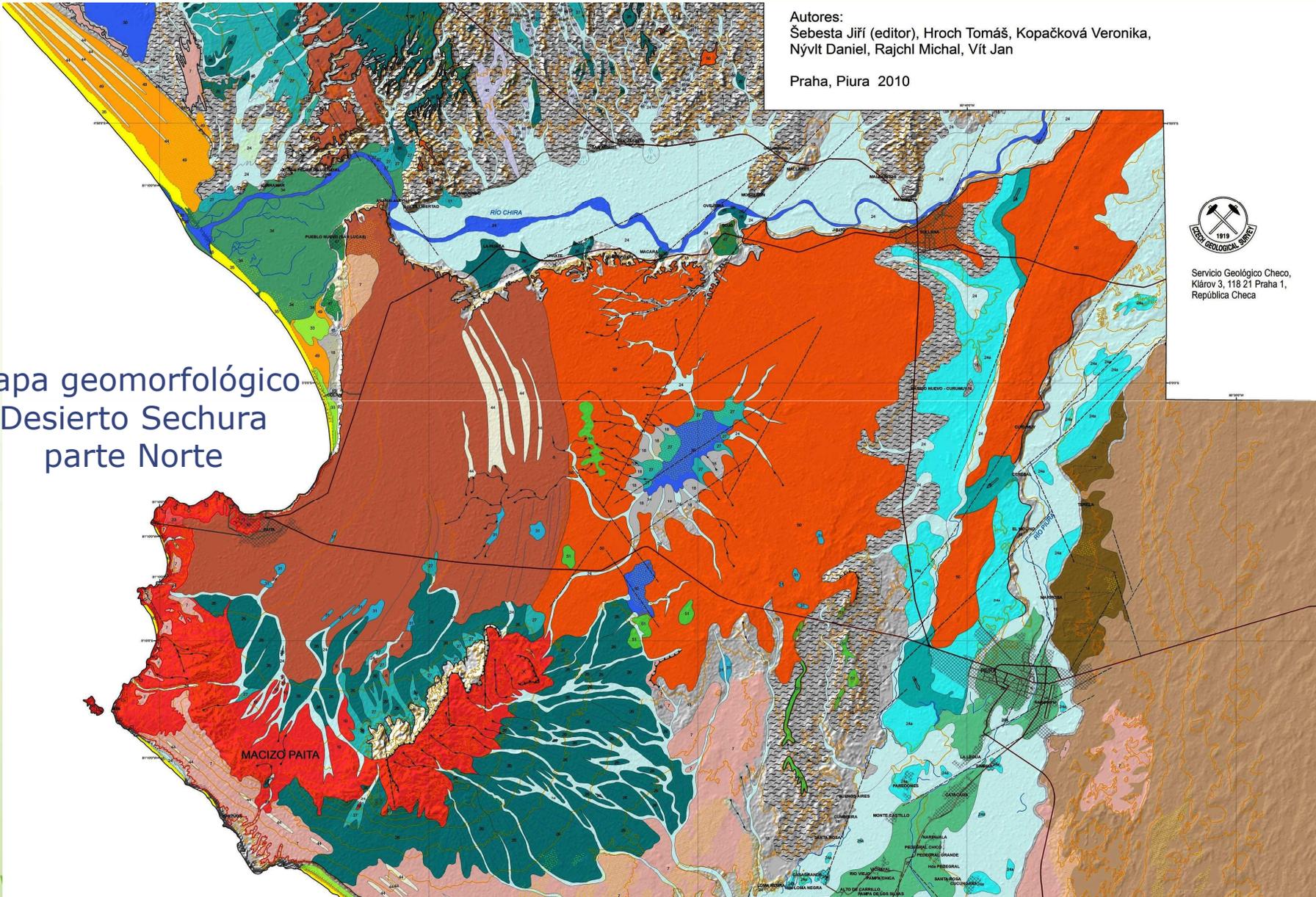
Autores:
Šebesta Jiří (editor), Hroch Tomáš, Kopačková Veronika,
Nývlt Daniel, Rajchl Michal, Vít Jan

Praha, Piura 2010

Mapa geomorfológico
Desierto Secura
parte Norte

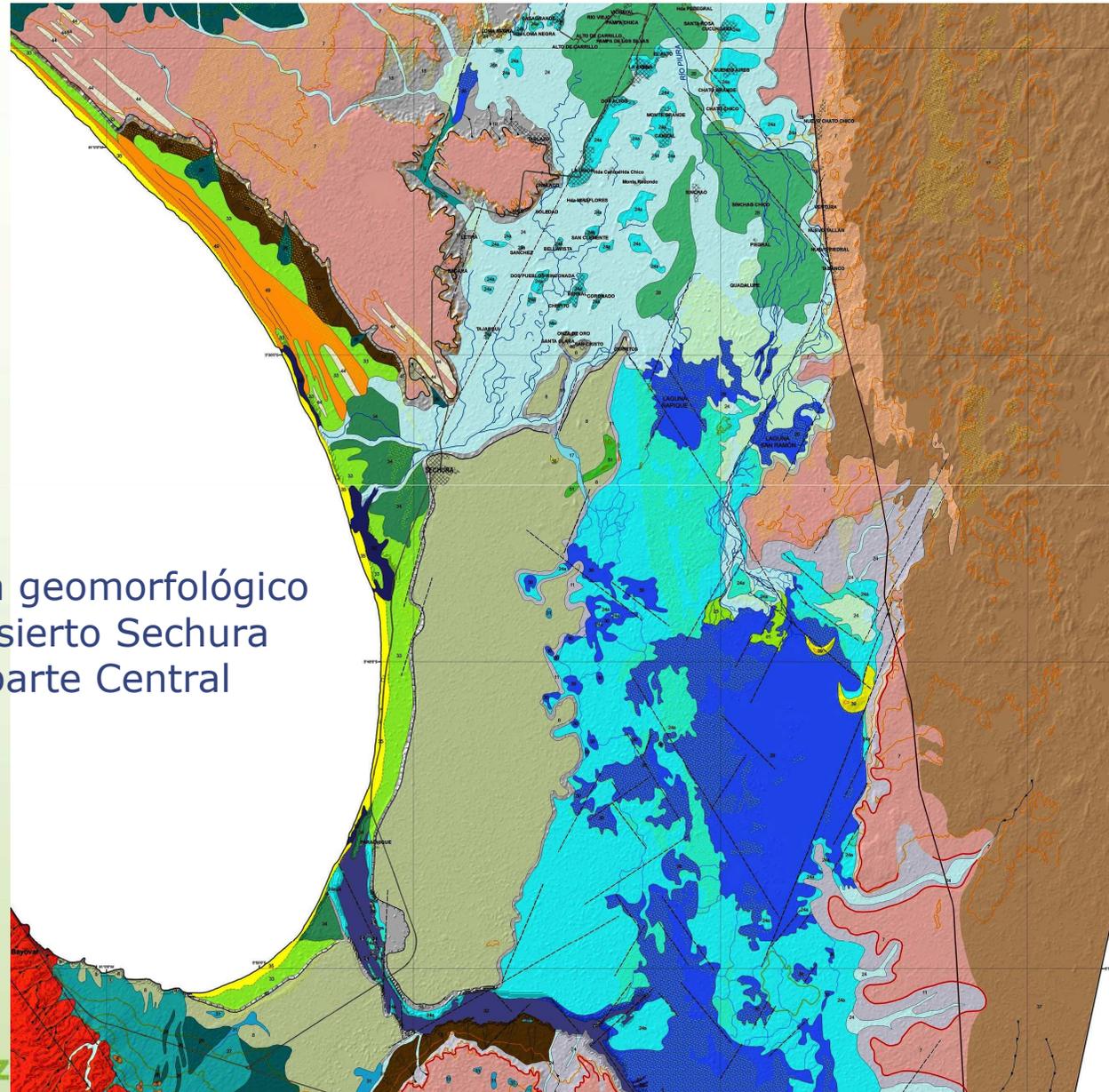


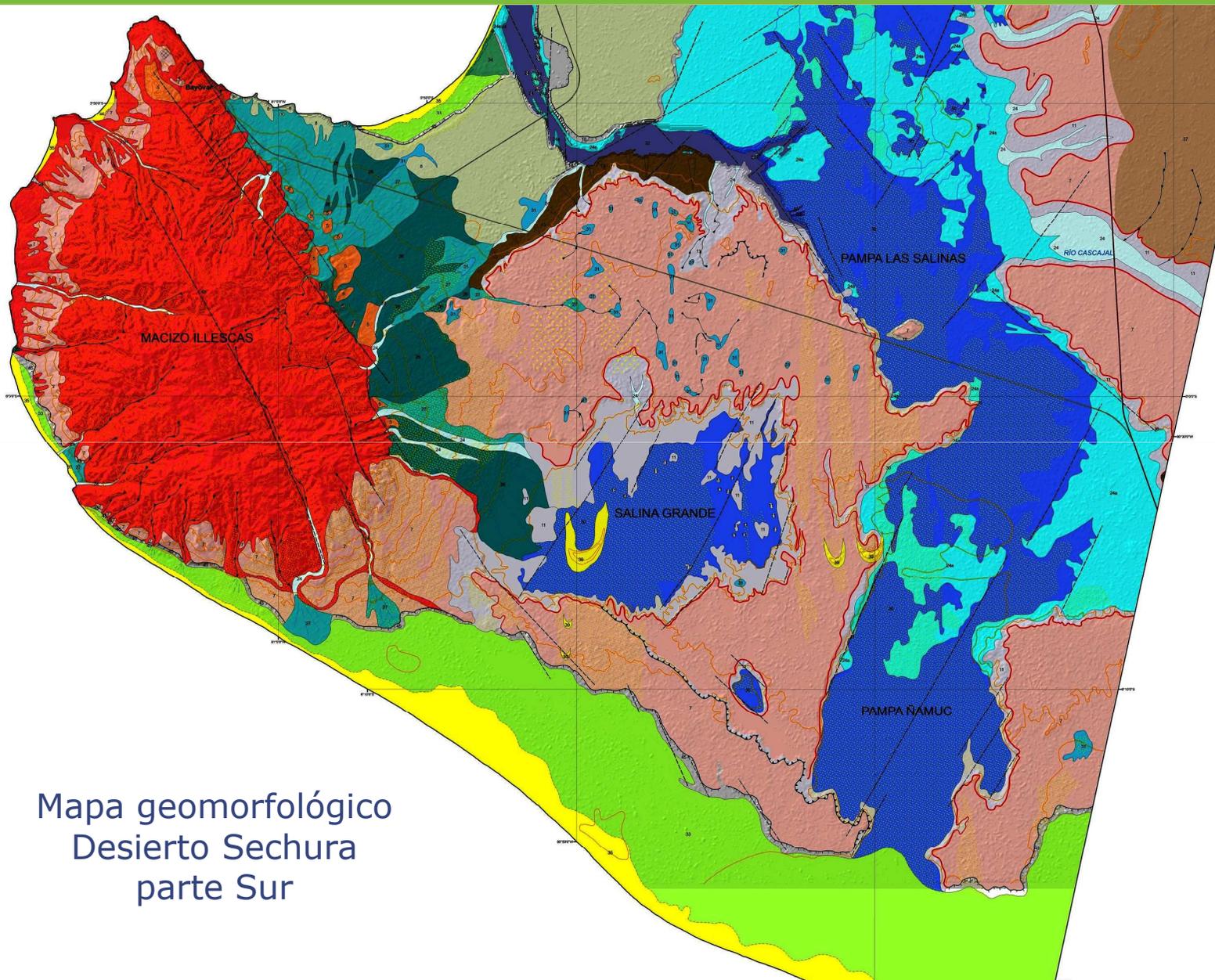
Servicio Geológico Checo,
Klárov 3, 118 21 Praha 1,
República Checa





Mapa geomorfológico
Desierto Secura
parte Central

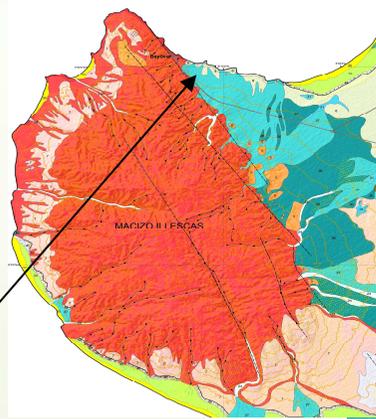
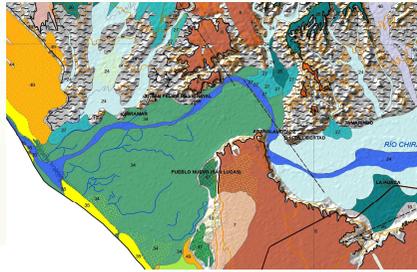




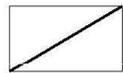
Mapa geomorfológico
Desierto Sechura
parte Sur



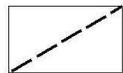
Formas y unidades estructurales, así como, tectónicas (ejemplos)



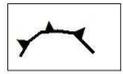
Formas i unidades estructurales y tectónicas



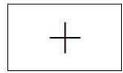
falla evidente por morfología



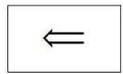
falla supuesta por morfología



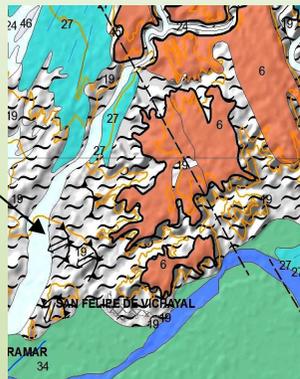
cuesta y ladera de escarpe



eje de anticlina



bloque diastrófico





Formas y unidades estructurales, así como, tectónicas (ejemplos)

2 Falla supuesta por morfología

Son líneas o zonas de falla que predisponen a que sucedan procesos de denudación, erosión vertical de ríos, cambio de forma y estilo de red de ríos o drenajes, laderas de retroceso de pedimento u otras líneas geomorfológicas para las cuales no existe otra explicación; por esta razón se puede pensar que son líneas de falla evidente. Mapeo de fallas supuestas por morfología es similar como el realizado para el de las fallas evidentes, pero es posible explicar la predisposición que influye a la denudación (por ejemplo cambióde litología o cambio de facie litológico)



Procesos de riesgos principales: posibilidad de terremotos por tectónica, erosión intensa, erosión subterránea y la superficie litológica superficial siempre presenta menos resistencia.

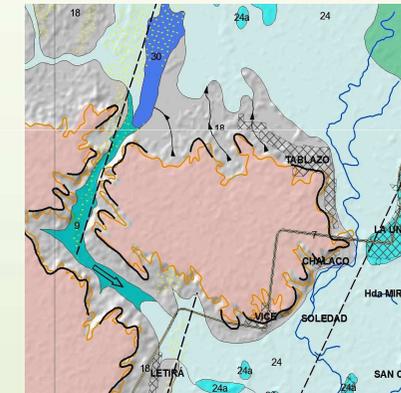
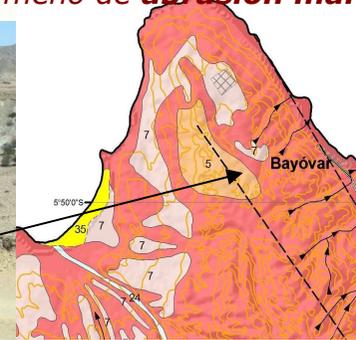




Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

Formas y unidades denudational
fenómeno de **paleorelieve**

- 50 paleorelieve terrestre más alto (con grava residual)
- 5 nivel de terrazas marinas más altas (Hornillos)
- 6 nivel de terrazas marinas altas (tablazo Máncora)
- 7 nivel de terrazas marinas medianas (tablazo Talara)
- 8 nivel de terrazas marinas más bajas (tablazo Lobitos)
- 9 paleovalle
- 10 relieve erosional de los macizos Illescas y Paita



Paleovalle „Letira“



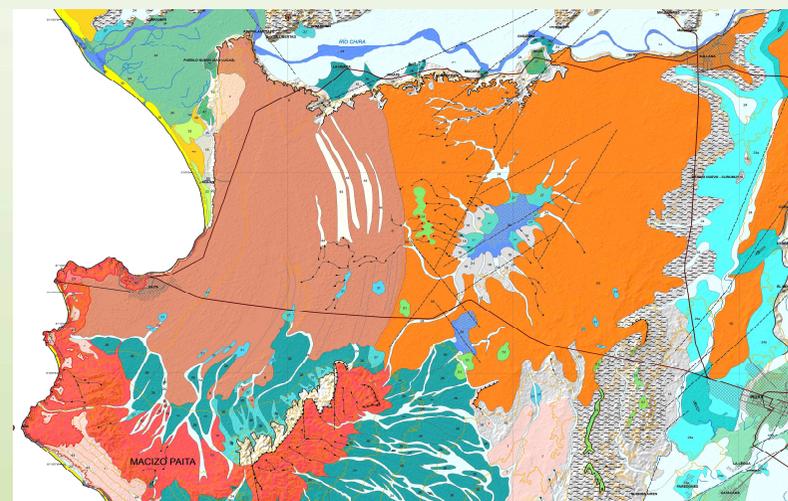


Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

fenómeno de paleorelieve

6 Nivel de terrazas marinas mas altas (paleoterrazas) (tablazo Máncora)

En mapas geológicos estas terrazas representan la planicie Tablazo Talara pero este tablazo es posible dividirlo en dos niveles. Nivel más alto de **tablazo Máncora (a)** está ubicada entre 80 a 100 m s.n.m. y forma planicies extensas con restos de terraplenes donde son restos de grava, arena marina y todo esta cementado junto a bioclásticos (restos de conchas etc.). Estas planicies bien extensas están ubicadas generalmente en la parte oriental del Paíta, así como, parte norte de Miramar y Vichayal. Se puede suponer que este nivel que está en parte oriental de carretera Panamericana entre ciudad Piura y Desvío Bayovar. Pero aquí el tablazo está cubierto en su mayoría por arena eólica, este nivel de paleorelieve tiene cerca de 1 millón de años y está ubicado en el Pleistoceno bajo.



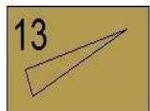


Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

fenómeno de pedimento



borde y ladera de retroceso de pedimento y de depresión endorheica



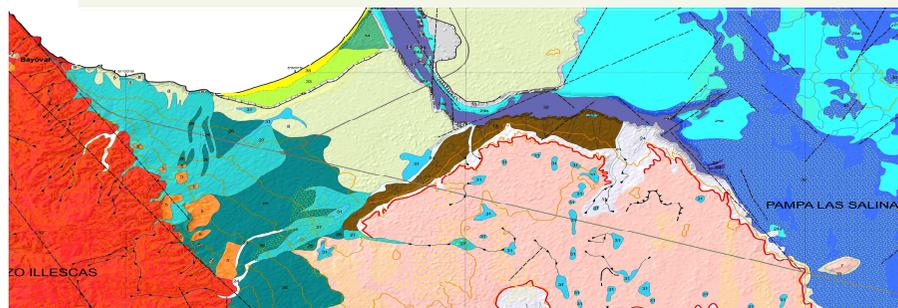
pedimento (activo)



paleopedimento



Estuario Virrila



Salina Grande



Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

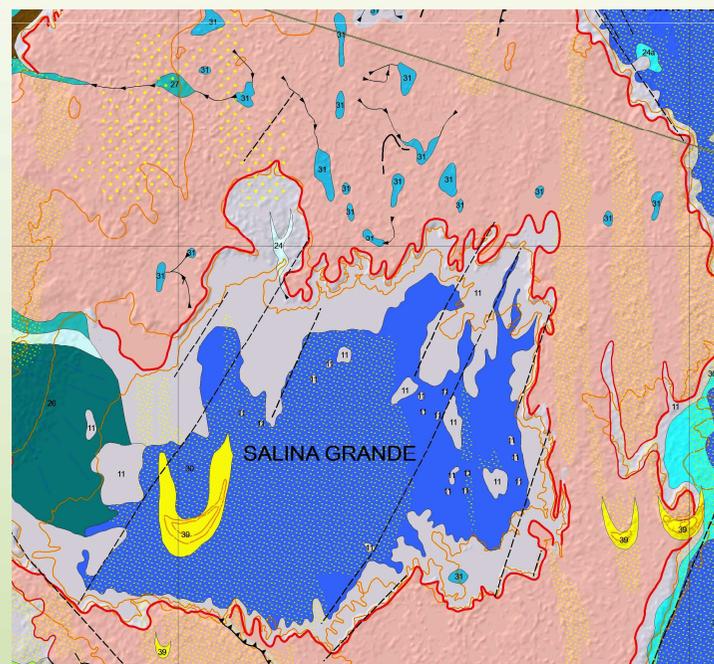
Fenómeno de pedimento

13 Pedimento (activo)

Los pedimentos activos se desarrollan en desierto Sechura solamente en las depresiones endorreicas y en las laderas de Estuario Virrila. Este tipo de pedimento esta desarrollado en sedimentos no resistentes y dependen de nivel base de erosión. Los pedimentos activos están en las depresiones endorreicas de Salina Grande, Pampa Las Salinas, Pampa Ñamuc y otras. Una zona de pedimentos esta cera de ambos lados de Estuario Virrila.



Ladera de retroceso de pedimento activo que ensancha la depresión endorreica Pampa Las Salinas.





Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

fenómeno de erosión fluvial y aluvial

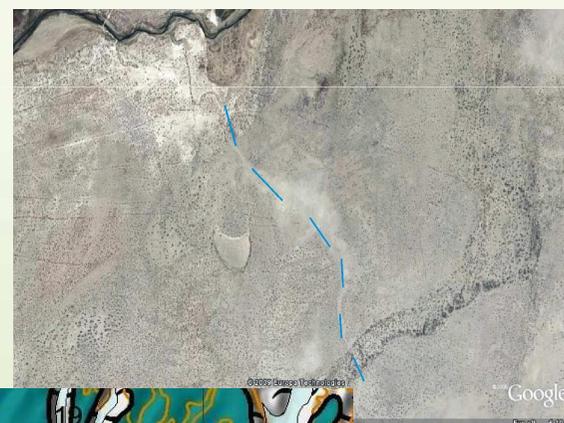
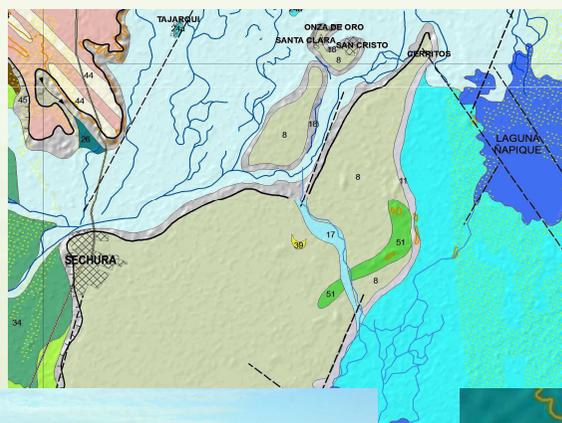
15 cauce activo (ríos Piura y Chira)

cauce intermitente principal (wadi, quebrada)

17 cauce abandonado

18 borde expresiva y ladera de erosión

19 malpaís (área de erosión densa contemporánea)





Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

Fenómeno fluvial y erosión aluvial

15 Cauce activo del Río Piura y Río Chira

El área de estudio tiene dos sistemas básicos de ríos aloctonos de Río Piura y Río Chira. El valle de los ríos corta el relieve de la planicie antigua y después de las terrazas de abrasión marina (tablazos). Actualmente ambos ríos erosionan de manera lateral solamente y solo en sus sedimentos aluviales. La erosión vertical en la parte baja y media de la cuenca no funciona. Los cauces presentes de ambos ríos, durante cada inundación cambian sus cauces y su estilo de drenaje. Frecuentemente suceden avulsiones e inundaciones en la llanura aluvial. En el mapa geomorfológico por eso se recuerda la situación en el 2007, gracias a imágenes de sistema ASTER.



Río Piura en la ciudad Piura



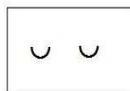
Río Chira



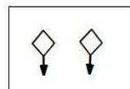
Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)



fenómeno de los movimientos de ladera



deslizamiento



derrumbe



Paita

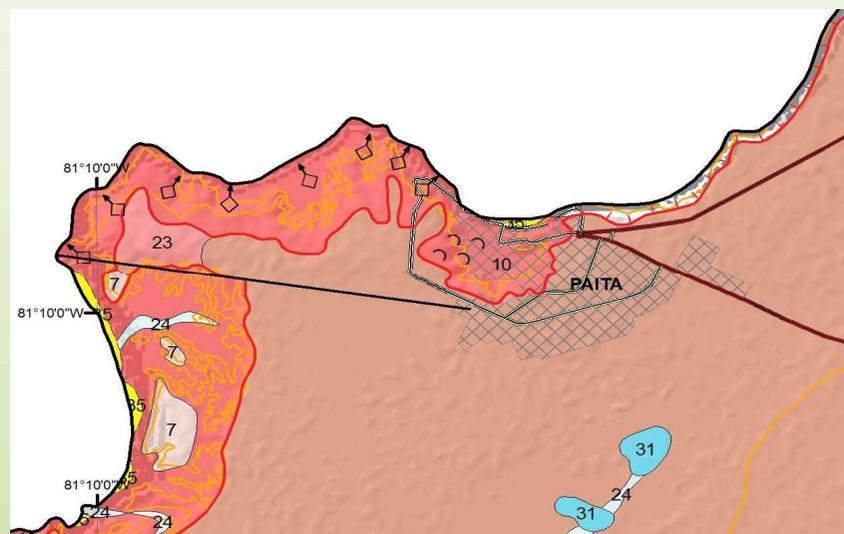


Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

Fenómeno de los movimientos de ladera

20 Deslizamiento

Los deslizamientos, que son posibles mapear en esta escala, están solo cerca de la ladera de abrasión; entre los puertos de pescadores de La Tortuga y de Islillas donde se encuentran algunas aéreas con deslizamientos. Los deslizamientos pequeños son posible de encontrar en las laderas de retroceso de las depresiones endorreicas, sobre las laderas erosiónales del valle de Río Chira cerca del Pueblo Nuevo Colán y Amotape, así como, sobre las laderas del Estuario Virrila, cerca de la bocana de Río Piura. Hay deslizamientos en algunas partes del puerto Paita.





Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

fenómeno de abrasión marina

22



borde activa a ladera de abrasión

45



borde fósil y ladera de abrasión

23

terrazas de abrasión



La Tortuga



Reventazón



Colán



Formas y unidades denudational (fenómeno de **paleorelieve**, fenómeno de **pedimento**, fenómeno **fluvial y erosión aluvial**, fenómeno de **los movimientos de ladera**, fenómeno de **abrasión marina**)

Fenómeno de abrasión marina

22 Borde activo y ladera de abrasión

El borde expresivo con ladera de abrasión bordea la mayoría de la costa Pacífica de la Región Piura. Como la abrasión marina influye en la zona árida, la influencia de la erosión fluvial es débil y por eso el borde de la ladera de abrasión está bien preservada y poco afectada por la erosión retrograda. Los procesos de abrasión predominan, lo que significa, que la ladera está bien inclinada hasta casi ser vertical, existiendo derrumbes o deslizamientos en las capas menos resistentes.

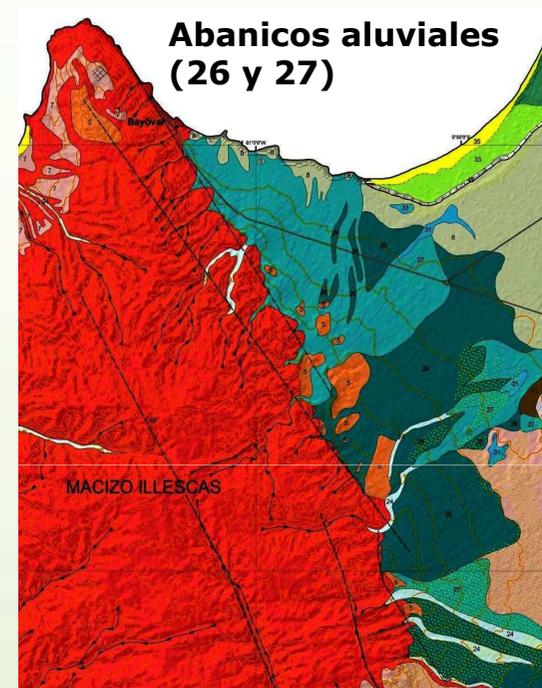
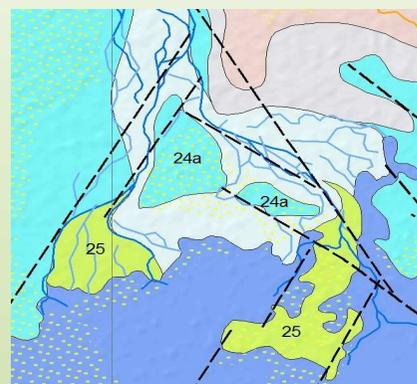
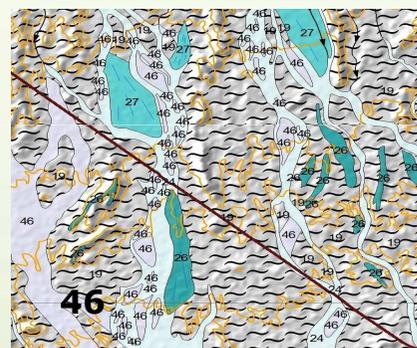




Formas y unidades del acumulación (fenómeno *aluvial* y *fluviolimnico*, fenómeno *de lagunas* y *depressiones endorreicas*, fenómeno *costero*, fenómeno *eólico*)

Formas y unidades del acumulación
fenómeno *aluvial*, *fluviolimnico*

- 24 llanura aluvial
- 24a llanura aluvial inactiva (nivel alto)
- 46 paleollanura aluvial (de quebrada, vega)
- 47 terraza de río
- 25 delta limnico
- 26 bajada
- 27 cono aluvial
- 28 lóbulo de derrame
- 51 mesa protegita por grava



Delta limnico (25)

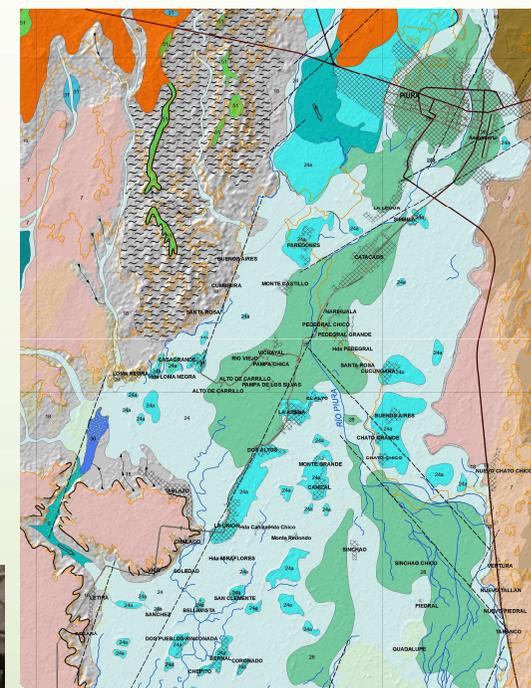


Formas y unidades del acumulación (fenómeno **aluvial y fluviolimnico**, fenómeno de lagunas y depresiones endorreicas, fenómeno **costero**, fenómeno **eólico**)

Fenómeno **aluvial y fluviolimnico**

24 Llanura aluvial

Ambos ríos principales (Piura y Chira) del área de estudio tienen las llanuras aluviales bastante extensas. Las llanuras aluviales forman las planicies, que se ajustan a los cauces y frecuentemente están inundadas durante los caudales altos. En la llanura aluvial existen otras formas, como son los cauces avulsoso abandonados, lóbulos de derrames, lagunas efímeros o terraplenes de agradación. La velocidad de acumulación de los aluviones en ambas llanuras aluviales es alta debido al gran transporte de las partes altas de las cuencas montañosas. Los cambios que se dan en las llanuras aluviales de las partes bajas son rápidos y grandes, dependiendo del nivel de la inundación. Los cambios más fuertes suceden durante las inundaciones por el fenómeno El Niño.

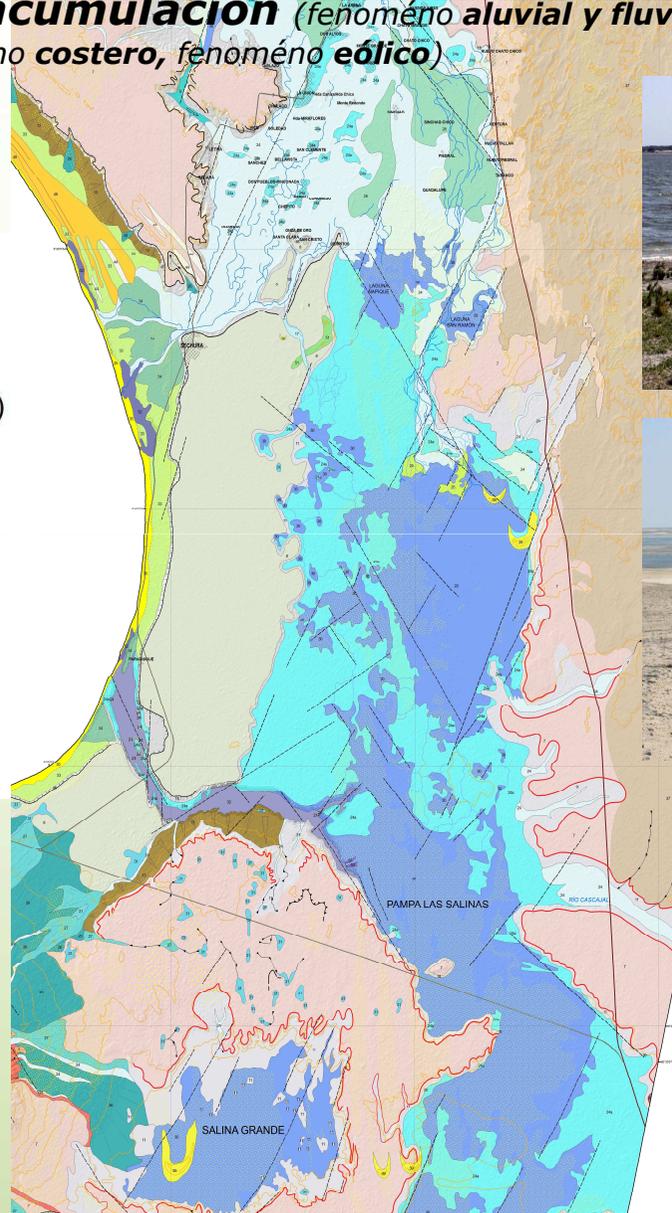




Formas y unidades del acumulación (fenómeno aluvial y fluvio limnico, fenómeno de lagunas y depresiones endorreicas, fenómeno costero, fenómeno eólico)

fenómeno limnico y de depresión sin drenaje

- 29 laguna temporal de largo paso (Ñapique, San Ramon, La Niña)
- 30 laguna intermitente de corto paso y salina de año 1998
- 31 sebkha
- 53 cauce debido a rebalse de depresión endorreica



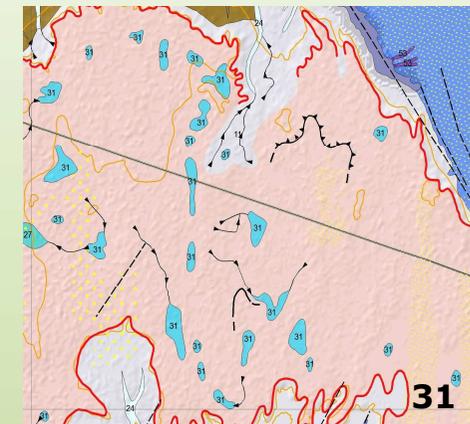
29



30



53



31

22



Formas y unidades del acumulación (fenómeno **aluvial y fluviolimnico**, fenómeno de lagunas y depresiones endorreicas, fenómeno **costero**, fenómeno **eólico**)

Fenómeno de lagunas y depresiones endorreicas

30 laguna intermitente de corto paso y salina (playa)

Estas lagunas de corto paso se originan después de inundaciones o precipitaciones raras en esta zona árida, y normalmente en las depresiones endorreicas secas que frecuentemente están saladas o con salinidad (Salina Grande, Pampa Las Salinas, Pampa Ñamuc y otras depresiones endorreicas al sur de estas pampas). Estas depresiones en su mayoría están sin drenaje; bastantes de estas lagunas pequeñas se originan en canales de drenaje entre las depresiones más importantes por lo que todas las depresiones están conectadas con canales. Algunas salinas están también en canales que conectan depresión endorreica de Pampa Las Salinas y Estuario Virrila; en estos canales se originan lagunas hiper-salinas que después se secan. Salinas pequeñas se también se encuentran en todos los canales que existen en esta zona de depresión endorreicas.

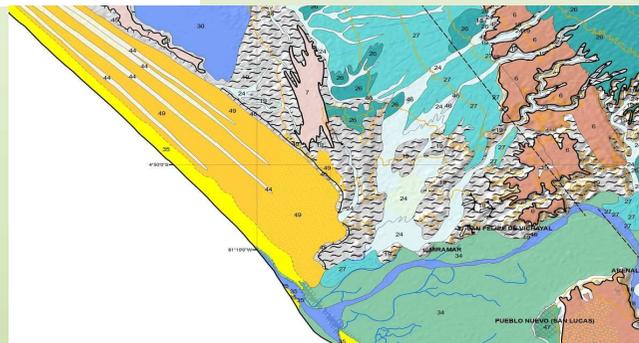
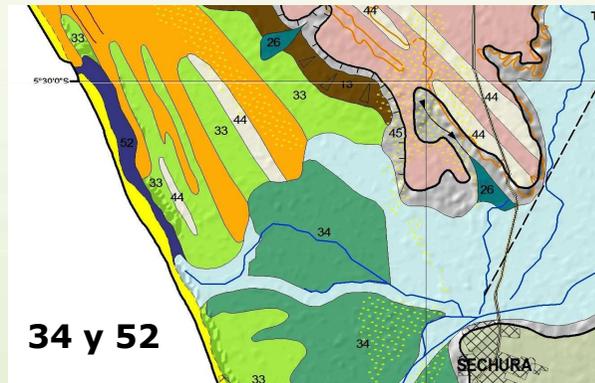




Formas y unidades del acumulación (fenómeno *aluvial y fluviolimnico*, fenómeno de lagunas y depresiones endorreicas, fenómeno *costero*, fenómeno *eólico*)

fenómeno costero

- 32 estuario
- 33 liman (laguna marina intermitente)
- 34 delta marina
- 35 barrera costera y playa activa
- 52 cauce paralelo con costa
- 49 barrera costera y playa en retroceso
- 44 paleobarrera costera





Formas y unidades del acumulación (fenómeno *aluvial y fluviolimnico*, fenómeno *de lagunas y depresiones endorreicas*, fenómeno *costero*, fenómeno *eólico*)

Fenómeno costero

35 barrera costera y playa activa

Las playas son el resultado de olas que acumulan arena costera en las formas de la costa, la mayoría de las formas que bordean toda la costa de la región Piura son activas; en su mayoría son de arena pero también se conocen de composición de grava, así como, de restos de conchas. Estas acumulaciones forman también terraplenes cerca de la playa. En la región Piura existen, en su mayoría, playas por olas; solamente algunas playas su origen está conectado con la subida del nivel del mar (cambio de mareas). La barrera costera es una forma compleja de origen poligenético como resultado de las olas, mareas, corrientes marinas y actividad eólica. Cerca del terraplén costero hay acumulaciones que en su mayoría son por transporte eólico de arena.





Formas y unidades del acumulación (fenómeno *aluvial y fluvioлимnico*, fenómeno *de lagunas y depresiones endorreicas*, fenómeno *costero*, fenómeno *eólico*)

fenómeno eólico

- 37 erg inactivo (mar de arena inactivo)
- 38 erg activo (mar de arena activo con campo de dunas)
- 39 barján (médano)
- 40 nebkha





Formas y unidades del acumulación (fenómeno **aluvial y fluvio limnico**, fenómeno **de lagunas y depresiones endorreicas**, fenómeno **costero**, fenómeno **eólico**)

Fenómeno eólico

38 ERG ACTIVO (mar de arena activo con campo de dunas)

En esta zona con arena eólica activa se pueden limitar algunas zonas donde se producen algunos tipos de dunas y en su mayoría son dunas de tipo barjan, pero también en algunas partes se pueden ver dunas del tipo elongadas. Casi no hay presencia de otro tipo de dunas ya que el viento tiene una dirección dominante desde sur hasta el norte. Campos de dunas de barjanes en su mayoría se originan atrás de barjanes grandes, como extremidades de barján grande (Los Perritos, Julián Chico, Julián Grande, Cerro Duna etc.). Los campos de dunas del tipo barjanes se originan en las planicies de playas y barreras de retroceso y en algunas superficies de tablazo.

