

LA NATURALEZA DEL SUELO DE LIMA Y EL LITORAL METROPOLITANO

Ing. Ernesto Maisch Guevara

Junio 2015

En la era terciaria los Andes peruanos eran más altos de lo que son ahora y las estrechas quebradas con álveos en forma de “V” terminaban en largos fiordos divergentes sembrados de numerosos picos rocosos.

En el caso del valle que hoy llamamos Rímac el océano penetraba probablemente hasta Ate. Los cerros más altos eran Ate, Santa Rosa, Quiroz, El Agustino, San Cosme y alguno más.

A principios de la era cuaternaria prolongados diluvios rebajaron la altura de los Andes transportando el material hacia el mar, relleno en el proceso las quebradas y sus fiordos con material granular no cementado. Estos rellenos convirtieron las quebradas en valles y los fiordos en los conos de deyección de estos. En estos últimos la pendiente del relleno disminuye con el aumento de su ancho.

Este efecto fue más intenso en la zona de Piura, aun hoy en día afectada por el fenómeno de El Niño. Esta mayor intensidad podría explicar que la cordillera sea de menor altura en Piura y que la costa de la región muestre una saliente hacia el oeste en la línea del litoral peruano que, en general, tiene una orientación noroeste-sureste.

El aluvión que bajó por la quebrada del Rímac ingresó al fiordo rodeando el cerro de Ate, sepultando los cerros pequeños, envolviendo los cerros Santa Rosa, Quiroz y a continuación El Agustino. Al reunirse al oeste de dicho cerro conformaron una divisoria entre dos vertientes, norte y sur, que continuó hasta el mar a través de lo que hoy es Miraflores. La vertiente norte del aluvión se fusionó con el aluvión que bajó por la quebrada del Chillón y se vertieron conjuntamente en el océano, entre La Punta y Ventanilla. La del sur descargó al océano, formando un abanico entre La Punta y el Morro Solar.

La resaca de un primer tsunami que vino del suroeste, después de los diluvios, formó una grada en la planicie aluvial entre Chorrillos y La Punta. Esta grada fue creciendo en altura y avanzando hacia el este, con cada siguiente tsunami, hasta formar el acantilado que llamamos Costa Verde, después de recorrer aproximadamente 10km.

Un nuevo tsunami podría socavar la base de dicho acantilado produciendo su derrumbe y, por lo tanto, el del malecón y los edificios próximos.

El acantilado crece en altura entre Chorrillos y Miraflores, donde alcanza 60m, y decrece a cero entre Miraflores y La Punta.

La costa al norte de La Punta no fue afectada por haber quedado protegida de los tsunamis por la isla San Lorenzo.

En algún año, después de la serie de tsunamis, el Rímac se desbordó por la margen izquierda y, al ensancharse la corriente en el cono de deyección, se ramificó en numerosos brazos que fueron a descargar a Magdalena, San Isidro, Miraflores, Barranco y Chorrillos, labrando cañones a partir del borde del acantilado. Estos cañones han sido aprovechados para descender a la orilla del mar.

Lima ha cumplido 480 años con la confianza de que un destructor tsunami no se repetirá* y, al mismo tiempo, con la resignación de que no se puede hacer nada para protegerla del riesgo de un nuevo tsunami. Sin embargo, algo es posible hacer, aunque naturalmente a un alto costo.

Una posibilidad es la de proteger el litoral metropolitano, entre Chorrillos al sur y Ventanilla al norte, mediante escolleras trapezoidales, con talud exterior lo más empinado que permitan las consideraciones de estabilidad, y con talud interior lo más tendido que permitan las consideraciones económicas. La altura de estas escolleras sobre la marea alta se determinará por consideraciones de la hidrodinámica de las olas. Las escolleras se tenderían a lo largo de líneas de profundidades menores a una profundidad máxima, que se determinaría por consideraciones técnico-económicas. Las rocas serían de alrededor de cinco toneladas; sin embargo, si resultara más económico, las rocas podrían variar de una tonelada en la cara exterior a cinco toneladas en la interior.

Las profundidades del fondo marino frente al litoral metropolitano no deben ser grandes, ya que el suelo marino en este litoral es la superficie aluvial sumergida, cuya gradiente ha disminuido al ensancharse dicha formación. Suponiendo un gradiente de seis en mil, la profundidad a medio kilómetro frente a Miraflores sería solo de tres metros.

La primera escollera comenzaría en Chorrillos dejando una boca protegida por un espigón al este hasta un punto que rebase La Punta terminando en un arco hacia el noroeste. Si fuera necesario proteger la boca entre la punta de esta escollera y la isla San Lorenzo se construiría un espigón de protección de esta boca al sur que partiendo de la isla San Lorenzo se dirija hacia el este.

La segunda escollera comenzaría del puerto San Lorenzo al rompeolas suroeste del actual puerto de El Callao, dejando una abertura protegida. Esta escollera se usaría para el transporte al nuevo puerto y del nuevo aeropuerto, que se construiría en la isla San Lorenzo, rebajando la altura de dicha isla.

El tercer y último tramo se construiría entre el rompeolas noreste de El Callao y Ventanilla, dejando una boca protegida al principio y otra al final.

Las funciones de estas bocas son múltiples: 1) Permitir la circulación de la corriente marina sureste-noroeste que existe frente a la costa peruana, en la faja de mar entre la costa y las escolleras; 2) Permitir el escape del agua de la parte de la ola que hubiera pasado por encima de las escolleras y 3) Constituir una faja de aguas tranquilas en la que se podría tener cruceros turísticos, diarios y nocturnos, para contemplar la ciudad, que estando asentada en un plano inclinado hacia el mar, se mostraría en gran parte. También se prestaría para desarrollar actividades náuticas deportivas como regatas y la navegación en embarcaciones privadas a remo, vela y motor.

Se debería estudiar la posibilidad de generar playas alrededor de la escollera, entre Chorrillos y La Punta, tal como se logró la generación de las actuales playas de Agua Dulce, Barranco y Miraflores.

Aparte de las bocas de entrada y salida, se podría considerar algunas bocas protegidas a lo largo de las escolleras, que tendría el efecto favorable de romper la continuidad de la ola.

Es indispensable ensayar el diseño que se plantea en un laboratorio de hidráulica. Así como de la alternativa de dos escolleras paralelas, con aberturas iguales y alternadas con cortas superposiciones, en forma que la longitud de las dos no exceda por mucho la de una sola.

En la década de los sesenta del siglo pasado, la Municipalidad de Lima contrató con un laboratorio de hidráulica francés un modelo de la bahía Chorrillos-La Punta, para estudiar los problemas de formación de playas y erosión costera, que sería conveniente revisar.

La roca para las escolleras se obtendría rebajando la altura de la isla San Lorenzo, lo que es conveniente para el desarrollo del aeropuerto.

Obras de protección costera de magnitud comparable se han hecho en los Países Bajos para crear los conocidos pólderes y también en Corea del Sur.

Sería conveniente efectuar los estudios de factibilidad del esquema descrito, o de cualquier otra solución que se encuentre, para proteger el litoral metropolitano del

desastre que provocaría un tsunami; particularmente en lo que concierne a la posibilidad de que una ola de tsunami embista el pie del deleznable acantilado de material no cementado entre Chorrillos y La Punta y, con ello, las edificaciones cerca a su borde.

Una de ellas, por ejemplo, podría ser la construcción de un muro de concreto, de unos cinco o seis metros de altura, al pie del acantilado. La pared tendría en el metro superior una curvatura hacia el exterior para evitar que olas más grandes impacten el acantilado.

*La supuesta salida del mar hasta La Legua, que se cuenta ocurrió durante un terremoto ocurrido en tiempos de la colonia, debió haber sido una quiebra del cauce del Rímac, a la altura de La Legua, la cual inundó El Callao.