

*A MODEL FOR THE HORST AND GRABEN STRUCTURE OF
MIDOCEAN RIDGE CRESTS BASED UPON SPREADING
VELOCITY AND BASALT DELIVERY TO THE OCEANIC
CRUST¹*

ROGER N. ANDERSON* AND
H. C. NOLTIMIER**

RESUMEN

La cresta de la dorsal del Pacífico oriental entre los 17° N a los 40° S se caracteriza por un horst central. Este rasgo se atribuye al producto estacionario de una deriva constante en torno a la cresta, en que la varianza de la velocidad de inyección es menor que la varianza de la velocidad de deformación horizontal. Se elabora un modelo basado en estos dos parámetros, con el que se logra explicar tanto la topografía del horst central como de un graben central. Este último ocurre cuando en el modelo se postula una velocidad del fondo marino suficientemente baja, de modo que la varianza de la velocidad de inyección vertical es mayor que la varianza de la velocidad de deformación horizontal. Se supone que esto ocurrirá solamente cuando la deriva es intermitente, debido a la solidificación y ruptura alternada de la zona central de intrusión. Por lo tanto, la configuración del horst central sería la "normal".

Dicho de otra manera, hay formación de graben central cuando el material asciende por la cresta sobre distancias mayores que las necesarias para acelerar el material de la cresta desde una velocidad horizontal nula hasta la velocidad de dispersión. De lo contrario, se forma un horst central.

ABSTRACT

The East Pacific Rise crest from 17° N to 40° S is characterized by a central horst. This feature is suggested to be the steady-state product of constant spreading about a ridge with

¹ *Contribution of the Scripps Institution of Oceanography, new series.*

* *University of California, San Diego; Marine Physical Laboratory of the Scripps Institution of Oceanography.*

** *Department of Geology and Mineralogy, Ohio State University.*

the standard deviation of dike injection rate smaller than the standard deviation of lateral strain rate. A model is developed, based only upon these two parameters, which adequately explains not only the central horst topography, but also that of central grabens. The latter feature is shown to occur within the model when the spreading velocity is so small that the standard deviation of the dike injection rate is larger than the standard deviation of the lateral strain rate. Such is believed to occur only when constant freezing and breaking of the central intrusion zone produces intermittent spreading. Thus, a "normal" spreading center has a central horst.

Put simply, when material is intruded at the ridge crest over a distance greater than that required to accelerate the crestal material from zero horizontal velocity to the spreading velocity, a central graben forms. When material is intruded over a narrower distance than that required to accelerate to spreading velocity, a central horst forms.