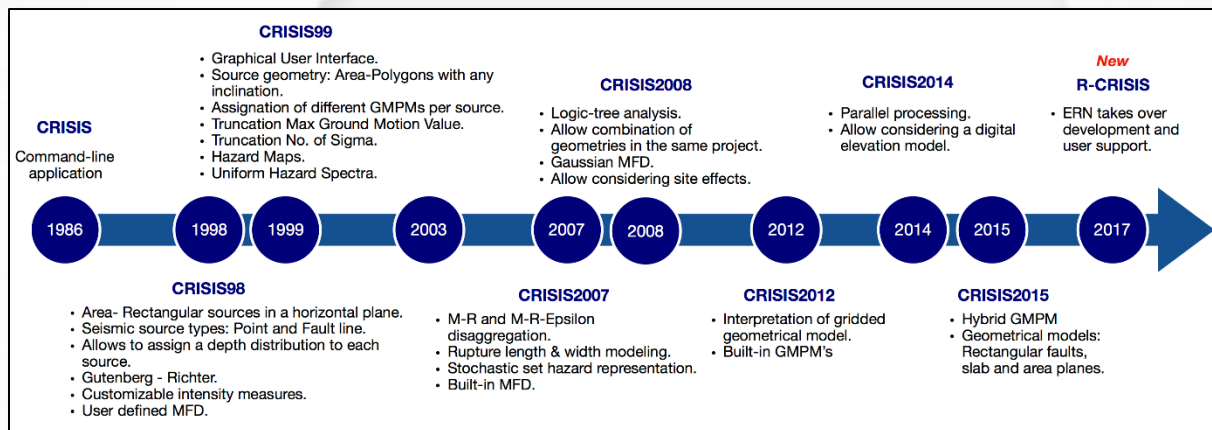


## R-CRISIS<sup>®</sup>, en pro de la reducción del riesgo sísmico *R-CRISIS<sup>®</sup> in favor of seismic risk reduction*

### ¿Qué es R-CRISIS<sup>®</sup>? / ¿What is R-CRISIS<sup>®</sup>?

El programa CRISIS fue desarrollado por el **Dr. Profesor Mario Ordaz<sup>1</sup>** en **1986** y es utilizado para la evaluación probabilista del peligro sísmico. En su primera versión, el programa consistía en una aplicación de línea de comando en FORTRAN, y para las versiones subsecuentes, éste se adaptó a lenguaje Visual Basic incluyendo también una interfaz gráfica para el usuario. Desde su creación, se han desarrollado más de **10 versiones** del programa y todas ellas, han sido de libre acceso y uso gratuito para la comunidad.

*The CRISIS software was developed by **Dr. Professor Mario Ordaz<sup>1</sup>** in **1986** and is used for the probabilistic evaluation of seismic hazard. In its first version, the software consisted of a command line application in FORTRAN, and for the subsequent versions, it was adapted to the Visual Basic language including also a graphical user interface (GUI). Since its creation, more than 10 versions of the software have been developed and all of them have been freely accessible and free to use by the community.*



(tomado del sitio Web <http://www.r-crisis.com/about/crisis/>) / (taken from Web Site <http://www.r-crisis.com/about/crisis/>)

El nombre CRISIS significa **Cálculo del Riesgo Sísmico**. A pesar de que el nombre es alarmante y, conceptualmente, no del todo correcto, pues **riesgo ≠ peligro**, se optó por dejarlo así ya que para la fecha no había claridad entre ambos términos y, para cuando por fin se alcanzó dicha diferenciación, el programa ya había tomado fuerza en el medio.

*CRISIS stands for **Cálculo del Riesgo Sísmico** (seismic risk calculation in Spanish). Despite of the name is alarming and, conceptually, not entirely correct, as **risk ≠ hazard**, it was decided to keep it that way since by that time there was no clarity between the two terms and, by the time such differentiation was finally achieved, the software had already taken hold in the middle.*

Hasta el 2017, CRISIS fue un programa que recibió grandes aportes científicos por parte del **Instituto de Ingeniería de la UNAM** y de la empresa **ERN Evaluación de Riesgos Naturales**, sin embargo, a partir de ese año,

los **Drs. Mario Ordaz y Eduardo Reinoso<sup>2</sup>** decidieron tomarlo en ERN como parte de su programa de **Responsabilidad Social Empresarial (RSE)** y lo renombraron como **R-CRISIS<sup>®</sup>**, tal y como se le conoce hoy en día.

*Until 2017, CRISIS was a software that received great scientific contributions from the **Instituto de Ingeniería de la UNAM** and the company **ERN Evaluación de Riesgos Naturales**, however, since that year, **Drs. Mario Ordaz and Eduardo Reinoso<sup>1</sup>** decided to take it in ERN as part of their Corporate Social Responsibility (CSR) program and they renamed it **R-CRISIS<sup>®</sup>**, as it is known today.*

A la fecha, R-CRISIS<sup>®</sup> sigue siendo un programa de licencia libre y uso gratuito por medio del cual ERN realiza un aporte global para el mejor entendimiento del peligro sísmico y la construcción de comunidades más resilientes.

*To date, R-CRISIS<sup>®</sup> continues being a free license and free*

<sup>1</sup> **Dr. Mario G. Ordaz Schroeder:** investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM y presidente de ERN

<sup>2</sup> **Dr. Eduardo Reinoso Angulo:** investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM y Director General de ERN



use software through which ERN makes a global contribution to a better understanding of seismic hazard and the construction of more resilient communities.

### **R-CRISIS® en el mundo / R-CRISIS® in the world**

Cuando ERN asumió el desarrollo íntegro del programa R-CRISIS®, se creó el sitio Web <http://www.r-crisis.com/> con el objetivo de formar una comunidad de usuarios del programa a nivel mundial en la que se pudiese intercambiar conocimientos y expandir el uso del programa.

When ERN took the full development of the R-CRISIS® software, the website <http://www.r-crisis.com/> was created with the aim of forming a worldwide community users of the software in which it was possible to exchange knowledge and expand the use of itself.

Desde la creación del Sitio Web en 2017, se ha registrado el uso del R-CRISIS® en más de **100 países** a partir de casi **5,000 descargas** (Figura 1). A un mes del lanzamiento oficial de la última versión del programa R-CRISIS® (v20.1.0), se han recibido **más de 600 solicitudes de descarga**, por lo que el mes de septiembre de 2020 se ha convertido en aquel con el mayor número de descargas

desde la creación del Sitio Web (Figura 1). La comunidad R-CRISIS® ha venido aumentando, y hasta el momento, cuenta con más de **2,500 usuarios** activos. El **Foro del R-CRISIS®** se ha convertido en un espacio en donde los usuarios intercambian ideas y se les brinda soporte técnico tanto en el uso del programa como en la elaboración de sus propios modelos de peligro sísmico. A la fecha, el Foro cuenta con más de **100 discusiones abiertas y 300 comentarios**.

Since the creation of the Website in 2017, the use of R-CRISIS® has been registered in more than **100 countries** from almost **5,000 downloads** (Figure 1). One month later of the official release of the latest version of the R-CRISIS® software (v20.1.0), **more than 600 download requests** have been received, making September 2020 the month with the highest number of downloads since the creation of the Website (Figure 1). The R-CRISIS® community has been growing, and so far, it has more than 2,500 active users. The **R-CRISIS® Forum** has become a space where users exchange ideas and receive technical support both in the use of the software and in the development of their own seismic hazard models. To date, the Forum has more than **100 open discussions and 300 comments**.

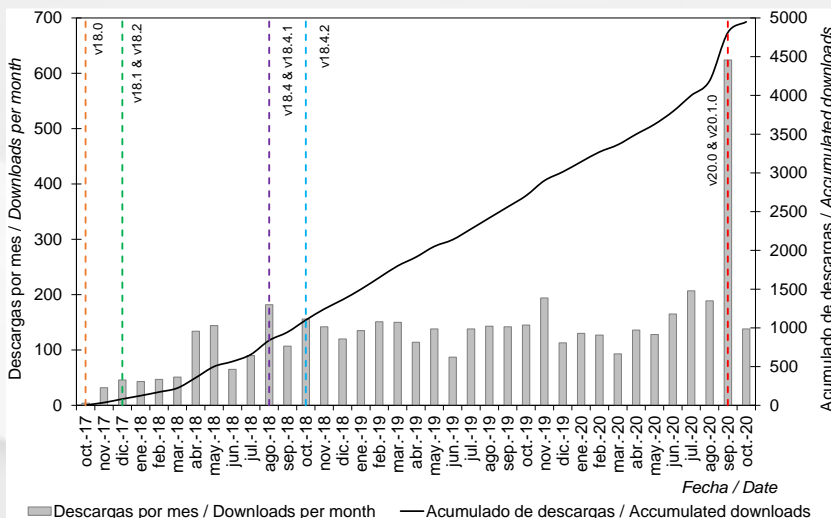
(a)



(b)

ID	País Country	Usuarios Users	Descargas Downloads
1	Perú	370	671
2	Irán	177	427
3	India	197	395
4	México	190	356
5	Turquía	176	306
6	Indonesia	119	271
7	Colombia	136	219
8	Pakistán	78	178
9	Italia	112	161
10	Nepal	67	152

(c)



**Figura 1.** a) Distribución geográfica de las descargas de R-CRISIS®, b) Países con mayor número de usuarios y descargas, c) Evolución de las descargas del R-CRISIS® – las líneas punteadas representan las fechas de los lanzamientos de las diferentes versiones del R-CRISIS®

**Figure 1.** a) Geographic distribution of R-CRISIS® downloads, b) Countries with the highest number of users and downloads, c) Evolution of R-CRISIS® downloads - the dashed lines represent the release dates of the different versions of R-CRISIS®



### **Comentarios finales / Final comments**

La ocurrencia de los sismos es impredecible, pues es un fenómeno natural que toma partida por sí solo, no obstante, **gracias a los modelos probabilistas de peligro sísmico sí es posible determinar qué tan probable y con qué frecuencia se espera la ocurrencia de este tipo de eventos en una zona de estudio determinada.** Programas como el R-CRISIS® permiten al usuario realizar esta modelación de una manera robusta, complementado con un enfoque más interactivo y amigable, brindando además la oportunidad de intercambiar modelos con otros usuarios alrededor del mundo.

*The occurrence of earthquakes is unpredictable, as it is a natural phenomenon that takes place on its own, however, **thanks to probabilistic seismic hazard models it is possible to determine how likely and how often the occurrence of this type of events are expected in a given study area.** Software such as R-CRISIS® allow the user to carry out this modeling in a robust way, complemented with a more interactive and friendly approach, also providing the opportunity to exchange models with other users around the world.*

Si bien el peligro sísmico no se puede reducir, el riesgo sísmico sí. Para ello, se pueden plantear diversas estrategias de mitigación del riesgo, siendo una de ellas, la elaboración de códigos normativos para el diseño sismorresistente. **La correcta caracterización del peligro sísmico y un buen código normativo de diseño permiten disminuir la vulnerabilidad estructural, un factor crucial del riesgo.** Es satisfactorio saber que

códigos sismorresistentes de países como México, Colombia, Perú y Ecuador se han elaborado con la ayuda de modelos de peligro sísmico desarrollados en R-CRISIS®.

*While seismic hazard cannot be reduced, seismic hazard can. For this, several risk mitigation strategies can be proposed, one of them being the development of regulatory codes for seismic-resistant design. **The correct characterization of the seismic hazard and a good normative design code allow reducing structural vulnerability, a crucial risk factor.** It is satisfying to know that seismic-resistant design codes from countries such as Mexico, Colombia, Peru and Ecuador have been developed with the use of seismic hazard models built in R-CRISIS®.*

**Uno de los compromisos de ERN, como parte del programa de RSE, es expandir el uso del programa R-CRISIS® y brindarle a la comunidad los medios necesarios para que el peligro sísmico se pueda caracterizar cada vez más de una mejor manera, y así llegar a una mejor estimación del riesgo sísmico que permita el desarrollo de medidas prácticas para su correcta gestión en aras de construir comunidades más resilientes.**

***One of ERN's commitments, as part of the CSR program, is to expand the use of the R-CRISIS® software and provide the community with the necessary means so that the seismic hazard can be characterized more and more in a better way, and thus arrive at a better estimate of the seismic risk that allows the development of practical measures for its correct management in order to build more resilient communities.***