

# Ubicación de almacenes para ayuda humanitaria posterior a un terremoto en Lima Metropolitana y Callao

**Investigadores responsables:** Jorge Vargas Florez, Christian Cornejo, Lucy Aragón y Wilmer Atoche

**Financiado por:** Pontificia Universidad Católica del Perú

## Departamento de Ingeniería – Sección Industrial

El presente artículo contempla la ubicación estratégica de los almacenes de logística humanitaria para los damnificados en caso de terremotos en Lima y Callao, Perú.

Se identifica las zonas de alto riesgo por distrito dentro de la ciudad, luego se estima los daños causados por un terremoto de 8MM de intensidad y se determina el número de damnificados; luego, se calcula la capacidad de almacenamiento para atender a cada zona afectada y finalmente se realiza la ubicación óptima de los almacenes en las zonas seguras aledañas a los distritos más vulnerables. Se concluye que la ubicación óptima de los almacenes disminuye el tiempo de respuesta de ayuda a los damnificados para las horas posteriores al terremoto.

El modelo se trabaja en dos etapas:

La primera etapa se trata de un modelo de programación lineal y la segunda etapa es un modelo heurístico. Se utilizó LINGO 11 para el modelo de programación lineal mostrado en el lenguaje.

### MODEL:

!Modelo de cobertura por distritos;

### SETS:

LINEAS: LINEA;

COLUMNAS: COLUMNA;

LINKS(LINEAS,COLUMNAS): LF,XY;

### ENDSETS

### DATA:

LINEAS,LINEA,COLUMNAS,COLUMNA,LF = @OLE('D:\... \ Datos.xls');

@OLE('D:\... \ Resultados.xls') = XY;

### ENDDATA

!FUNCIÓN OBJETIVO;

MIN = @SUM(LINKS(I,J):XY(I,J));

!RESTRICCIONES;

@FOR(LINEAS(I):@SUM(COLUMNAS(J):LF(I,J)\*XY(I,J))>=1);

!RANGO DE EXISTENCIA;

@FOR( LINKS:@BIN(XY));

En la segunda etapa, se establece un modelo heurístico con los resultados del modelo de LINGO 11 para obtener la cantidad de almacenes por cada zona de afinidad, usando la demanda de familias damnificadas según INDECI (2011), para un sismo de 8 MM.

Los almacenes tienen una capacidad de atención de 20000 familias; el agrupamiento se realiza por el resultado de la primera etapa del modelo, teniendo como restricción adicional el número de distritos de atención.

Los resultados del modelo heurístico se muestran en la tabla 1.