ASCE MAGAZINE ISSN: 3073–1178

Revista ASCE Magazine, Periodicidad: Trimestral, Volumen: 5, Número: 4, Año: 2026 páginas 674-704

Doi: https://doi.org/10.70577/asce.v5i4.1149

Recibido: 2026-10-01

Aceptado: 2026-10-15

Publicado: 2026-11-17

Articulación operativa en eventos multidespacho gestionados por el ECU 911, Zona 3, Ecuador, 2022–2025

Operational Coordination in Multi-Dispatch Incidents Managed by ECU 911, Zone 3, Ecuador, 2022–2025

Autor(s)

Ángel Aníbal Lagua Masaquiza [1]
Maestría en Gestión de Emergencias y Desastres
aalaguam@ube.edu.ec
https://orcid.org/0009-0003-8885-187X
Universidad Bolivariana del Ecuador
Durán - Ecuador

Jairo Germán Bolaños Alarcón [2]
jgbolanosa@ube.eu.ec
https://orcid.org/0009-0005-2685-8552
Universidad Bolivariana del Ecuador
Durán - Ecuador

Glen Freddy Robayo Cabrera [3]
gfrobayoc@ube.edu.ec
https://orcid.org/0009-0006-9195-7423
Universidad Bolivariana del Ecuador
Durán - Ecuador

Cómo citar

Lagua Masaquiza, Ángel A., Bolaños Alarcón, J. G., & Robayo Cabrera, G. F. (2026). Articulación operativa en eventos multidespacho gestionados por el ECU 911, Zona 3, Ecuador, 2022–2025. *ASCE MAGAZINE*, *5*(4), 674–704. https://doi.org/10.70577/asce.v5i4.1149

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Resumen

El estudio analizó la articulación operativa en los eventos multidespacho gestionados por el ECU 911 en la Zona 3 del Ecuador entre 2022 y 2025, considerando la amplitud institucional, la diversidad funcional y los patrones territoriales, espaciales y temporales. Se desarrolló un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y censal a partir de registros institucionales. De 63.789 registros originales, tras eliminar tres duplicados exactos y consolidar los eventos mediante fecha-hora, dirección y coordenadas, se obtuvieron 24.206 eventos únicos; 21.143 (87,35 %) correspondieron a multidespachos. El 73,62 % involucró dos instituciones y el 26,38 % tres o más. Diez combinaciones funcionales concentraron el 91,23 % de los multidespachos, con predominio de Salud + Seguridad ciudadana, Bomberos + Gestión de riesgos y Salud + Tránsito y movilidad. Tungurahua y Cotopaxi concentraron la mayor cantidad de eventos, mientras el análisis de densidad Kernel identificó los principales núcleos alrededor de Ambato y Latacunga. La tarde y la noche reunieron el 64,44 % de los eventos, y viernes, sábado y domingo el 53,18 %. El diferente nivel de detalle de los registros de Chimborazo limitó la comparación homogénea de tiempos y secuencias operativas. Los hallazgos caracterizan configuraciones recurrentes de participación interinstitucional y aportan evidencia para fortalecer la planificación, la interoperabilidad y la calidad del registro, sin asumir que la participación simultánea de instituciones representa por sí misma una coordinación efectiva o un mejor desempeño. Como producto aplicado, se formularon cuatro lineamientos y se comprobó su pertinencia y aplicabilidad preliminar mediante un contraste documental y técnico.

Palabras clave: articulación operativa; coordinación interinstitucional; ECU 911; multidespacho; interoperabilidad; gestión de emergencias.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Abstract

The study analyzed operational coordination in multi-dispatch incidents managed by ECU 911 in Zone 3 of Ecuador between 2022 and 2025, considering institutional breadth, functional diversity, and territorial, spatial, and temporal patterns. An observational, retrospective, descriptive, census-based study was conducted using institutional records. Of 63,789 original records, three exact duplicates were removed and incidents were consolidated using date-time, address, and coordinates, resulting in 24,206 unique incidents; 21,143 (87.35%) were classified as multi-dispatch incidents. Two institutions participated in 73.62% of multi-dispatch incidents, whereas 26.38% involved three or more. Ten functional combinations accounted for 91.23% of multi-dispatch incidents, led by Health + Public Safety, Fire Services + Risk Management, and Health + Traffic and Mobility. Tungurahua and Cotopaxi concentrated the largest number of incidents, while Kernel density analysis identified the main spatial clusters around Ambato and Latacunga. Afternoon and nighttime periods accounted for 64.44% of incidents, and Friday through Sunday for 53.18%. Differences in the level of detail of Chimborazo records limited consistent comparisons of operational times and intervention sequences. The findings characterize recurrent patterns of interinstitutional participation and provide evidence to strengthen planning, interoperability, and data quality without assuming that the simultaneous participation of multiple institutions necessarily reflects effective coordination or improved performance. As an applied product, four guidelines were formulated, and their preliminary relevance and applicability were assessed through documentary and technical comparison.

Keywords: operational coordination; interagency coordination; ECU 911; multi-dispatch incidents; interoperability; emergency management.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Introducción

La gestión de emergencias requiere la interacción de instituciones con competencias y recursos distintos cuando las necesidades de un evento superan la capacidad de una sola entidad. El Marco de Sendai sitúa la gobernanza y la preparación entre las prioridades para una respuesta eficaz (United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNDRR], 2015). En este contexto, la respuesta interinstitucional funciona como una red dinámica activada según el tipo de emergencia. Estas redes difieren en estructura, formación y resultados, y su existencia no equivale por sí misma a un desempeño adecuado (Hu et al., 2022). En los países andinos, además, persisten capacidades heterogéneas y dificultades para sostener mecanismos de coordinación, pese a los avances normativos en gestión del riesgo (Becerra Saguma et al., 2026).

La coordinación multiinstitucional requiere intercambio oportuno de información, una situación operativa común y decisiones articuladas que mantengan las competencias propias de cada entidad. La interoperabilidad comprende componentes tecnológicos y organizacionales, además de comunicación, confianza, objetivos compartidos y flexibilidad (Power et al., 2024). Las diferencias entre sistemas, procedimientos y culturas pueden limitar la colaboración incluso cuando existen medios tecnológicos (Gastaldi & Horlait, 2022), mientras que la respuesta multiagencia depende de una conciencia situacional distribuida (O'Brien et al., 2020). Por ello, la participación simultánea debe distinguirse de una coordinación o interoperabilidad efectivas.

Los registros operativos documentan el evento, su localización y las instituciones activadas, pero su utilidad analítica depende de criterios homogéneos de registro. Behzadi Koochani et al. (2024) identificaron, mediante un Delphi modificado, la necesidad de armonizar conjuntos mínimos de datos digitales para incidentes con múltiples víctimas. Entre las variables de mayor consenso estuvieron la identificación, la localización, el tipo, la fecha y la hora del incidente. Aunque su contexto fue distinto, el estudio sustenta la importancia de estandarizar la información para la interoperabilidad operativa.

En Ecuador, el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 coordina la respuesta de entidades de seguridad ciudadana, salud, tránsito y movilidad, gestión de riesgos, servicios contra incendios y otros organismos. Su Plan Estratégico Institucional 2021–2025 prioriza el fortalecimiento de la articulación interinstitucional para mejorar la atención y coordinación de emergencias (Servicio

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Integrado de Seguridad ECU 911 [SIS ECU 911], 2021a). Álvarez-Velasco y Vila-Seoane (2023) describen el ECU 911 como una adaptación sociotécnica que integra infraestructura y arquitectura institucional propias. En el ámbito operativo, el OPE_PRO_01 define la ficha multidespacho como la herramienta electrónica para enviar simultáneamente una alerta a dos o más instituciones y establece su uso cuando el evento requiere su participación (SIS ECU 911, 2021b, pp. 5, 19).

Estos registros también permiten reconocer patrones territoriales y temporales de demanda. Los análisis de líneas de emergencia han empleado técnicas de agrupamiento, sistemas de información geográfica y densidad Kernel para identificar concentraciones y variaciones espaciotemporales (Sánchez-Moreno & Figueroa-García, 2024; Quintero Ávila & Caballero Delgadillo, 2024). Esta evidencia respalda el uso analítico de registros administrativos, pero la concentración de eventos no representa por sí misma riesgo, severidad ni desempeño institucional.

La literatura aporta fundamentos sobre redes, interoperabilidad, coordinación, información operativa y análisis territorial. En América Latina se han señalado brechas en intercambio de información, preparación conjunta e interoperabilidad (Vela Vásquez, 2025). Sin embargo, existe poca evidencia empírica sobre cómo se configura la participación conjunta en los eventos gestionados por el ECU 911, especialmente a nivel de evento y considerando la amplitud institucional, la diversidad funcional, las combinaciones de respuesta, los tipos de emergencia y los patrones territoriales y temporales. Esta brecha dificulta reconocer las relaciones institucionales más frecuentes y los escenarios con mayor demanda de articulación.

En este estudio, la articulación operativa se entiende como la configuración registrada de instituciones de respuesta en un mismo evento, no como una medición directa de la calidad de la coordinación, la eficiencia institucional o la aplicación efectiva de estructuras de comando. El número de instituciones define el multidespacho y los grupos funcionales describen la diversidad de funciones participantes. El objetivo fue analizar la articulación operativa en los eventos multidespacho gestionados por el ECU 911 en la Zona 3 durante 2022–2025, mediante la caracterización de la amplitud y diversidad institucional, las combinaciones funcionales, los tipos de emergencia y sus patrones territoriales, espaciales y temporales, para identificar patrones y brechas relevantes para la coordinación interinstitucional en la gestión de emergencias. Como

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

producto aplicado, se formularon lineamientos de preparación y seguimiento cuya pertinencia y aplicabilidad preliminar se examinaron mediante una comprobación documental y técnica.

Material y métodos

Diseño, ámbito y unidad de análisis

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y cuantitativo, basado en registros institucionales del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 correspondientes a Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua, entre el 1 de enero de 2022 y el 31 de diciembre de 2025. Se trabajó con el universo disponible, sin muestreo. La unidad de análisis fue el evento consolidado, definido como la agrupación de registros con coincidencia exacta en fecha y hora, dirección, longitud y latitud. Esta regla analítica no supone la identificación independiente del incidente real mediante una fuente externa.

Origen, depuración y consolidación de la información

La fuente original contenía 63.789 registros operativos. Tras eliminar tres filas exactamente duplicadas quedaron 63.786. Los registros coincidentes en FECHA_HORA, DIRECCIÓN, LONGITUD y LATITUD se agruparon en un evento, obteniéndose 24.206 eventos consolidados, con una mediana de dos registros por evento y un máximo de 32. La misma regla se aplicó en las cuatro provincias. En Chimborazo, los 4.623 registros correspondieron a igual número de claves únicas, por lo que no requirieron agrupaciones adicionales.

FECHA_HORA se uniformó con precisión de segundos. Como comprobación de sensibilidad, se normalizaron los espacios de DIRECCIÓN y se redondearon las coordenadas a cuatro decimales, sin encontrar claves duplicadas adicionales. Tampoco se observaron diferencias en PROVINCIA, CANTÓN, PARROQUIA, ÁREA, SERVICIO o TIPO_EMERGENCIA dentro de los registros agrupados. La participación institucional se procesó posteriormente desde INST._INTERVIENE mediante limpieza, homologación y eliminación de repeticiones dentro de cada evento.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Verificación de estructura y consistencia

En la fuente y la base consolidada se comprobaron el número de filas y variables, la ausencia de duplicados exactos, la unicidad e integridad de las claves de evento, la coherencia geográfica y la disponibilidad de coordenadas. También se verificó la correspondencia de SERVICIO y TIPO_EMERGENCIA con el catálogo institucional OPE_FOR_02, versión 03 (SIS ECU 911, 2023). Las hojas de Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua contenían 20 variables y la de Chimborazo 21, por la presencia adicional de INST._INTERVIENE. En conjunto, la fuente comprendió cuatro provincias, 30 cantones y dos categorías de área, sin datos faltantes en la clave ni en las coordenadas. Los seriales temporales de Excel se transformaron a un formato uniforme de fecha y hora sin modificar la fuente original.

Homologación de instituciones y definición de multidespacho

El campo INST._INTERVIENE se procesó mediante separación de las denominaciones delimitadas por comas, eliminación de espacios y signos finales, normalización de abreviaturas y variantes tipográficas, y supresión de repeticiones de una institución dentro del mismo evento. Las 21 denominaciones originales se homologaron en 16 instituciones de respuesta. PP.NN y PP.NN. se unificaron como PP.NN.; SGR y SNGRE como SGR/SNGRE; ACT y DMTT RIOBAMBA como DMTT/ACT RIOBAMBA; y ECU911 y ECU 911 como ECU 911. Las demás entidades se mantuvieron diferenciadas.

Las 16 instituciones se organizaron en ocho grupos funcionales: Salud (MSP); Seguridad ciudadana (PP.NN.); Bomberos (CB Ambato, CB Latacunga, CB Riobamba y CB Pastaza); Gestión de riesgos (SGR/SNGRE); Tránsito y movilidad (DTTM Ambato, DTTCO Latacunga, CTE y DMTT/ACT Riobamba); Gobierno local (GAD Ambato, GAD Riobamba y GAD Pastaza); Defensa y apoyo militar (FF.AA.); y Servicios básicos (EERSA Riobamba). El ECU 911 se trató como coordinador y no se contabilizó como institución de respuesta.

Se excluyó «SIN CONOCIMIENTO», presente en 76 eventos, porque no identifica una institución. En 18 eventos coexistían «PP.NN» y «PP.NN.», por lo que se contabilizaron una sola vez como Policía Nacional. Las demás variantes homologadas no coexistieron dentro de un mismo evento y no quedaron denominaciones sin correspondencia.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Se definió como multidespacho el evento con dos o más instituciones homologadas de respuesta, conforme al OPE_PRO_01 (SIS ECU 911, 2021b, pp. 5, 19). N_INSTITUCIONES determinó esta clasificación y N_GRUPOS describió la diversidad funcional; por ello, dos instituciones de un mismo grupo continuaron clasificándose como multidespacho. En 1.995 eventos, alguna denominación de INST._INTERVIENE contenía una referencia a otra provincia. Estos casos se conservaron sin modificar la PROVINCIA ni el CANTÓN del evento, pues podían corresponder a apoyo interprovincial o a la procedencia territorial del recurso.

Variables y análisis descriptivo

Se calcularon frecuencias y porcentajes según número de instituciones y grupos funcionales, combinaciones institucionales, tipo de emergencia, provincia, área urbana o rural, día, franja horaria y localización. Las franjas fueron madrugada (00:00–05:59), mañana (06:00–11:59), tarde (12:00–17:59) y noche (18:00–23:59). Por el carácter descriptivo del estudio, no se aplicaron pruebas de hipótesis ni modelos predictivos. Los porcentajes provinciales se interpretaron como patrones de registro y articulación, no como medidas de desempeño.

Tratamiento de la información de Chimborazo y análisis de sensibilidad

En Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua, los eventos se obtuvieron al consolidar registros operativos desagregados. En Chimborazo, la Sala Operativa de Riobamba remitió 4.623 registros en una base resumida a nivel de evento, con las instituciones participantes consignadas en INST._INTERVIENE. Ambas estructuras se transformaron a la misma unidad de análisis: el evento consolidado. Se utilizaron todas las instituciones registradas, sin reconstruir ni añadir participantes, por lo que Chimborazo se incluyó en N_INSTITUCIONES, N_GRUPOS y los análisis funcionales, territoriales y temporales. Esta diferencia de estructura no se trató como un error; su efecto fue impedir la comparación homogénea de recursos, tiempos y secuencias de intervención, variables que se excluyeron del análisis provincial. Para cuantificar la influencia de Chimborazo en los resultados agregados, los indicadores principales se calcularon con y sin esta provincia.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

La depuración, consolidación y homologación se ejecutaron mediante un proceso reproducible en Python 3, principalmente con pandas y openpyxl. Las tablas y los gráficos se organizaron en Microsoft Excel y el análisis espacial se realizó en ArcGIS 10.2.2.

Análisis espacial

Los 21.143 multidespachos con coordenadas completas se exportaron a ArcGIS y se proyectaron en un sistema personalizado basado en WGS 84 y South America Albers Equal Area Conic (ESRI:102033), denominado WGS84_Albers_Zona3. Se utilizaron meridiano central de −60°, latitud de origen de −32°, paralelos estándar de −5° y −42°, y falso Este y Norte de 0 m.

La densidad Kernel se calculó en eventos/km², con celda de 500 m, Population field = NONE y la Zona 3 como máscara y extensión. Se compararon radios de 3, 5 y 10 km y se eligió 10 km por ofrecer una representación regional más continua y menos fragmentada; no se optimizó estadísticamente el ancho de banda. Los puntos se conservaron como referencia visual y se añadió un mapa de ubicación de la Zona 3 en Ecuador.

El mapa se interpretó como concentración espacial de registros, no como riesgo poblacional ni desempeño institucional. De los 21.143 multidespachos, 15.529 (73,45 %) compartieron coordenadas con al menos otro evento; por ello, los núcleos representan concentraciones regionales y no localizaciones puntuales exactas.

Formulación y comprobación de la propuesta

La propuesta vinculó los hallazgos con cuatro ámbitos de actuación: preparación conjunta, planificación territorial y temporal, trazabilidad operativa y seguimiento. Su pertinencia y aplicabilidad preliminar se comprobaron mediante un contraste documental y técnico. Se consideró pertinente cada lineamiento que respondía a un hallazgo cuantificado y era coherente con el alcance del estudio, los documentos institucionales y la literatura; y preliminarmente aplicable cuando podía vincularse con procesos existentes de planificación, capacitación, registro o seguimiento, con condiciones de aplicación definidas. El contraste incluyó el Plan Estratégico Institucional 2021–2025 y el OPE_PRO_01 del ECU 911 (SIS ECU 911, 2021a, 2021b), el Marco de Sendai (UNDRR, 2015) y la literatura citada sobre interoperabilidad, preparación conjunta y armonización de datos.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Esta comprobación no incluyó consulta externa, implementación institucional ni evaluación de efectividad.

Consideraciones éticas y alcance

La Coordinación Zonal 3 del ECU 911 proporcionó formalmente la información para fines académicos. Se utilizaron datos estadísticos anonimizados y se excluyeron nombres, identificaciones, teléfonos y demás información personal o sensible de alertantes e intervinientes. El estudio analizó patrones agregados de participación y no la actuación individual de instituciones o servidores públicos. La presencia simultánea de varias entidades describe la amplitud y configuración del multidespacho, pero no demuestra la aplicación efectiva del Sistema de Comando de Incidentes, la existencia de mando unificado ni la calidad de la coordinación en territorio.

Resultados

Verificación de consistencia y población analítica

La verificación confirmó la consistencia de la secuencia analítica. La base pasó de 63.789 registros originales a 63.786 después de eliminar tres duplicados exactos. Posteriormente, se consolidaron 24.206 eventos únicos, de los cuales 21.143 correspondieron a multidespachos. Esto representa el 87,35 % del total de eventos, mientras que 3.063 (12,65 %) involucraron una sola institución.

La homologación permitió contabilizar 51.784 participaciones institucionales de respuesta, obtenidas después de eliminar las repeticiones de una misma institución dentro de cada evento. Esta cifra representa participaciones institucionales registradas y no el número de recursos movilizados, despachos efectuados o intervenciones en territorio.

Amplitud y diversidad funcional de la articulación

Entre los 21.143 multidespachos, 15.566 eventos (73,62 %) articularon dos instituciones, 4.832 (22,85 %) tres instituciones y 745 (3,52 %) cuatro o más. En conjunto, 5.577 eventos (26,38 %) involucraron al menos tres instituciones. El máximo observado fue de siete instituciones en un

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

evento. Esta distribución muestra que el patrón predominante fue la configuración bilateral, mientras que aproximadamente uno de cada cuatro multidespachos involucró tres o más instituciones.

La diversidad funcional presentó una distribución semejante. De los eventos multidespacho, 15.872 (75,07 %) reunieron dos grupos funcionales, 4.689 (22,18 %) tres grupos y 552 (2,61 %) cuatro o más. En 30 eventos (0,14 %) participaron dos o más instituciones, pero todas pertenecían a un mismo grupo funcional. Este resultado muestra que N_INSTITUCIONES y N_GRUPOS representan dimensiones diferentes de la articulación. La Tabla 1 resume ambas dimensiones.

Tabla 1

Niveles de articulación institucional y diversidad funcional

A. Instituciones participantes por evento

N.º de Instituciones	Eventos	% de 24.206	Clasificación	% entre Multidespachos
1	3.063	12,65%	No multidespacho	—
2	15.566	64,31%	Multidespacho	73,62%
3	4.832	19,96%	Multidespacho	22,85%
4	648	2,68%	Multidespacho	3,06%
5	82	0,34%	Multidespacho	0,39%
6	14	0,06%	Multidespacho	0,07%
7	1	<0,01 %	Multidespacho	<0,01 %
TOTAL	**24.206**	**100,00%**		**100,00%**

B. Grupos funcionales entre los 21.143 eventos multidespacho

N.º de Grupos funcionales	Eventos	% Multidespacho
1	30	0,14%
2	15.872	75,07%
3	4.689	22,18%
4	485	2,29%
5	60	0,28%
6	7	0,03%
TOTAL	**21.143**	**100,00%**

Nota. *En el panel A, "% de 24.206" se calcula sobre todos los eventos y "% entre Multidespachos" sobre 21.143 multidespachos. El número de instituciones o grupos no mide eficiencia ni gravedad. Los porcentajes pueden no sumar 100,00 % por redondeo.*

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Combinaciones funcionales recurrentes

Las diez combinaciones funcionales más frecuentes reunieron 19.289 eventos, equivalentes al 91,23 % del total multidespacho. SALUD + SEGURIDAD CIUDADANA fue la combinación más frecuente, con 6.647 eventos (31,44 %), seguida de BOMBEROS + GESTIÓN DE RIESGOS, con 3.929 (18,58 %), y SALUD + TRÁNSITO Y MOVILIDAD, con 2.424 (11,46 %). Entre las combinaciones de tres grupos, la más frecuente fue BOMBEROS + SALUD + SEGURIDAD CIUDADANA, con 2.273 eventos (10,75 %).

Figura 1

Diez combinaciones funcionales principales en eventos multidespacho

Orden	Combinación funcional	Eventos	% Multidespacho
1	Salud + Seguridad ciudadana	6.647	31,44%
2	Bomberos + Gestión de riesgos	3.929	18,58%
3	Salud + Tránsito y movilidad	2.424	11,46%
4	Bomberos + Salud + Seguridad ciudadana	2.273	10,75%
5	Bomberos + Seguridad ciudadana	1.490	7,05%
6	Bomberos + Salud + Tránsito y movilidad	878	4,15%
7	Bomberos + Gestión de riesgos + Seguridad ciudadana	587	2,78%
8	Gestión de riesgos + Seguridad ciudadana	387	1,83%
9	Bomberos + Gestión de riesgos + Gobierno local	368	1,74%
10	Bomberos + Tránsito y movilidad	306	1,45%
	Total de las 10 combinaciones	**19.289**	**91,23%**

Nota. *Porcentajes calculados sobre 21.143 multidespachos; las diez combinaciones reúnen 19.289 eventos (91,23 %).*

Tipos de emergencia y amplitud institucional

Los accidentes de tránsito con heridos representaron 7.488 multidespachos (35,42 %), seguidos de traumatismos, lesiones y caídas, con 4.601 (21,76 %); amenazas de origen natural, con 2.930 (13,86 %); amenazas antrópicas, con 2.632 (12,45 %); y rescates, con 1.473 (6,97 %). Estas cinco categorías concentraron 90,45 % de los eventos multidespacho.

La mayor amplitud institucional se observó en rescates: 827 de 1.473 multidespachos (56,14 %) involucraron tres o más instituciones. La participación de tres o más instituciones también se registró en el 31,29 % de los accidentes de tránsito con heridos, el 27,92 % de los incendios, el

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

27,06 % de las amenazas de origen natural y el 24,73 % de las amenazas antrópicas. En contraste, esta proporción fue del 13,56 % en traumatismos, lesiones y caídas, y del 3,71 % en escándalos. El grupo residual incluyó cinco eventos clasificados como «Colaboración en desastres naturales», cuatro de ellos multidespacho. La expresión "desastres naturales" se conservó para mantener la trazabilidad con el catálogo de incidentes del ECU 911.

Tabla 2

Tipo de emergencia y amplitud de articulación institucional

Tipo de emergencia	Multidespachos	% del total multidespacho	Multidespachos con ≥3 instituciones	% con ≥3 instituciones
Accidente de tránsito con heridos	7.488	35,42%	2.343	31,29%
Traumatismos / lesiones / caídas	4.601	21,76%	624	13,56%
Amenazas naturales	2.930	13,86%	793	27,06%
Amenazas antrópicas	2.632	12,45%	651	24,73%
Rescate	1.473	6,97%	827	56,14%
Escándalo	673	3,18%	25	3,71%
Incendios	659	3,12%	184	27,92%
Persona herida	598	2,83%	96	16,05%
Otros tipos	89	0,42%	34	38,20%
TOTAL	**21.143**	**100,00%**	**5.577**	**26,38%**

Nota. *"% del total multidespacho" se calcula sobre 21.143 eventos; "% con ≥3 instituciones", dentro de cada tipo de emergencia. "Otros tipos" agrupa 51 multidespachos por cierre de vías, 28 por amenazas sociales, 6 por Código Plata y 4 por colaboración en desastres naturales. La participación de ≥3 instituciones describen amplitud, no severidad.*

Distribución territorial

La distribución territorial mostró una mayor concentración de eventos multidespacho en Tungurahua, con 10.082 casos (47,68 %), seguida de Cotopaxi con 6.702 (31,70 %), Chimborazo con 2.529 (11,96 %) y Pastaza con 1.830 (8,66 %). La proporción de multidespacho respecto del total de eventos registrados en cada provincia fue de 95,56 % en Tungurahua, 94,46 % en Cotopaxi, 94,43 % en Pastaza y 54,70 % en Chimborazo. Como análisis de sensibilidad, al excluir

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Chimborazo quedaron 19.583 eventos, de los cuales 18.614 (95,05 %) correspondieron a multidespachos. Frente al 87,35 % obtenido con las cuatro provincias, la diferencia fue de 7,70 puntos porcentuales. En cambio, la distribución según amplitud institucional, las tres combinaciones funcionales dominantes y los patrones temporales presentaron variaciones menores. Esto muestra que la inclusión de Chimborazo influye de manera apreciable en la proporción global y en la comparación provincial, pero no modifica los patrones funcionales y temporales centrales del estudio. En cuanto al área, 12.976 multidespachos (61,37 %) correspondieron a sectores urbanos y 8.167 (38,63 %) a sectores rurales; sin embargo, la proporción de multidespacho dentro de cada área fue ligeramente mayor en el ámbito rural (89,28 %) que en el urbano (86,17 %). La Tabla 3 presenta la distribución por provincia y área.

Tabla 3

Distribución provincial y por área de los eventos multidespacho

A. Distribución por provincia

Provincia	Eventos totales	Multidespachos	% multidespacho en la provincia	% del total multidespacho
Tungurahua	10.550	10.082	95,56%	47,68%
Cotopaxi	7.095	6.702	94,46%	31,70%
Chimborazo	4.623	2.529	54,70%	11,96%
Pastaza	1.938	1.830	94,43%	8,66%
TOTAL	**24.206**	**21.143**	**87,35%**	**100,00%**

B. Distribución por área urbana y rural

Área	Eventos totales	Multidespachos	% multidespacho en el área	% del total multidespacho
Urbano	15.058	12.976	86,17%	61,37%
Rural	9.148	8.167	89,28%	38,63%
TOTAL	**24.206**	**21.143**	**87,35%**	**100,00%**

C. Análisis de sensibilidad de los indicadores principales

Indicador	Con Chimborazo	Sin Chimborazo	Cambio al excluir Chimborazo (p.p.)
Multidespachos respecto del total de eventos	87,35 %	95,05 %	+7,70
Dos instituciones dentro de los multidespachos	73,62 %	71,78 %	−1,84

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Tres o más instituciones dentro de los multidespachos	26,38 %	28,22 %	+1,84
Eventos registrados durante tarde y noche	64,44 %	64,19 %	−0,25
Eventos registrados de viernes a domingo	53,18 %	53,55 %	+0,37

Nota. *El análisis con Chimborazo comprende 24.206 eventos y 21.143 multidespachos; sin Chimborazo, 19.583 eventos y 18.614 multidespachos. Las tres combinaciones funcionales más frecuentes conservaron el mismo orden en ambos escenarios. p.p. = puntos porcentuales.*

Patrón espacial de concentración

Los conteos cantonales mostraron una concentración marcada de eventos multidespacho en Ambato y Latacunga. Ambato registró 6.693 eventos (31,66 % del total multidespacho), seguido de Latacunga con 3.508 (16,59 %); en conjunto, ambos cantones reunieron el 48,25 % de los eventos analizados. A continuación, se ubicaron Pastaza con 1.386 eventos (6,56 %), Riobamba con 1.127 (5,33 %) y San Pedro de Pelileo con 1.024 (4,84 %). Los nueve cantones con mayor frecuencia se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Cantones con mayor número de eventos multidespacho

Provincia	Cantón	Eventos multidespacho	% del total multidespacho	% de la provincia
Tungurahua	Ambato	6.693	31,66%	66,39%
Cotopaxi	Latacunga	3.508	16,59%	52,34%
Pastaza	Pastaza	1.386	6,56%	75,74%
Chimborazo	Riobamba	1.127	5,33%	44,56%
Tungurahua	San Pedro de Pelileo	1.024	4,84%	10,16%
Cotopaxi	Salcedo	921	4,36%	13,74%
Cotopaxi	Pujilí	827	3,91%	12,34%
Cotopaxi	La Maná	802	3,79%	11,97%
Tungurahua	Baños de Agua Santa	734	3,47%	7,28%

Nota. *Se muestran los nueve cantones con mayor frecuencia. "% del total multidespacho" se calcula sobre 21.143 eventos y "% de la provincia" sobre los multidespachos de cada provincia. Los conteos complementan el análisis Kernel y no estiman riesgo, gravedad ni desempeño.*

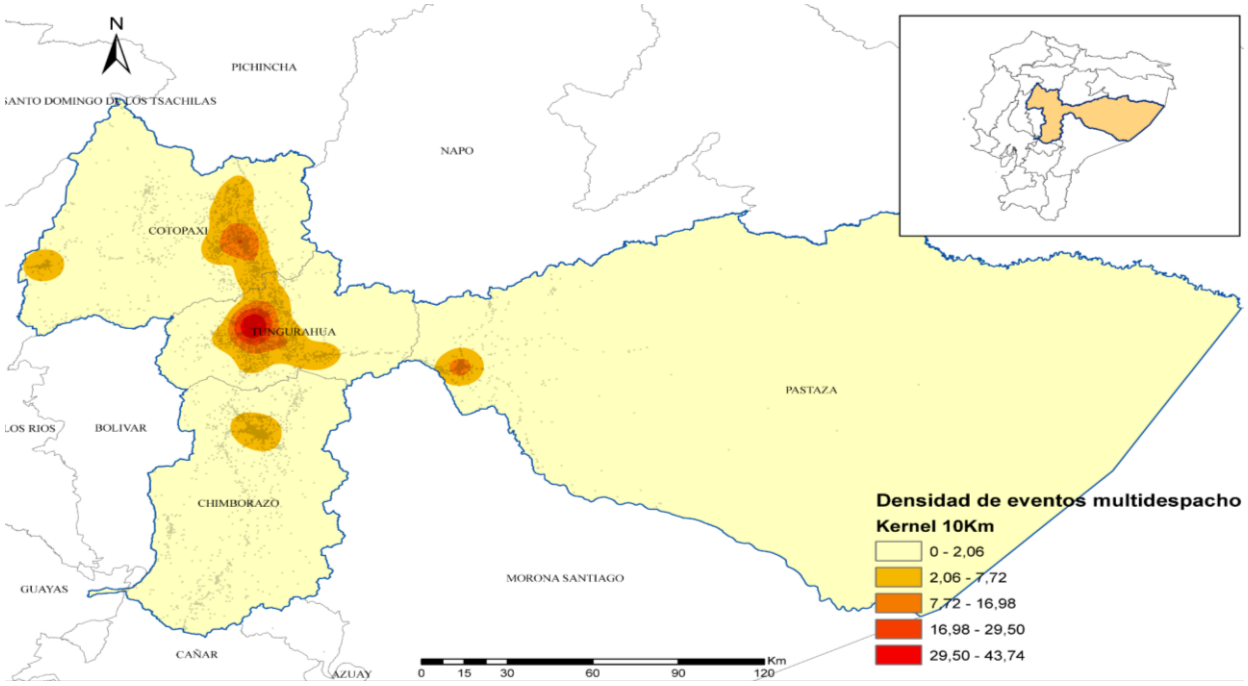
El análisis de densidad Kernel identificó el núcleo de mayor intensidad en el entorno de Ambato, dentro de la clase superior de 29,50 a 43,74 eventos/km². Un segundo corredor de concentración se observó alrededor de Latacunga y el eje interandino de Cotopaxi. También se identificaron núcleos secundarios en los entornos de Puyo, Riobamba y La Maná.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

La concentración espacial varió dentro de la Zona 3. Las mayores intensidades se localizaron principalmente en centros poblados y corredores de movilidad, mientras que amplias áreas de Pastaza presentaron densidades bajas. Estos patrones representan concentraciones de eventos registrados y no permiten inferir por sí solos mayor riesgo, gravedad, cobertura o eficiencia institucional. La distribución espacial de los eventos multidespacho se presenta en la Figura 2.

Figura 2

Densidad espacial de eventos multidespacho en la Zona 3, Ecuador, 2022–2025



Nota. *Mapa elaborado en ArcGIS. Densidad Kernel de 21.143 multidespachos con coordenadas completas, radio de 10 km y celda de 500 m. Representa concentración de registros, no riesgo poblacional ni desempeño institucional.*

Patrón temporal de los eventos multidespacho

La tarde concentró 6.975 eventos multidespacho (32,99 %) y la noche 6.649 (31,45 %); en conjunto, el intervalo de 12:00 a 23:59 reunió 64,44 % de los casos. El domingo registró la mayor frecuencia, con 4.385 eventos (20,74 %), seguido del sábado, con 3.827 (18,10 %), y el viernes, con 3.032 (14,34 %). Los tres días acumularon 53,18 % del total multidespacho. La distribución conjunta por día de la semana y franja horaria se presenta en la Tabla 5.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Tabla 5

Distribución de eventos multidespacho por día y franja horaria

Día	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	Total	% del total
Lunes	310	651	859	700	2.520	11,92%
Martes	195	535	865	766	2.361	11,17%
Miércoles	190	580	955	776	2.501	11,83%
Jueves	221	567	905	824	2.517	11,90%
Viernes	294	634	968	1.136	3.032	14,34%
Sábado	673	745	1.151	1.258	3.827	18,10%
Domingo	1.086	838	1.272	1.189	4.385	20,74%
TOTAL	**2.969**	**4.550**	**6.975**	**6.649**	**21.143**	**100,00%**

Nota. *Madrugada: 00:00–05:59; mañana: 06:00–11:59; tarde: 12:00–17:59; noche: 18:00–23:59. El color indica frecuencia de eventos; los valores no corresponden a tiempos de respuesta institucional.*

Al calcularse a nivel de evento, el análisis temporal fue comparable entre las cuatro provincias y describe periodos de mayor frecuencia de multidespacho, no tiempos de despacho, movilización o llegada de recursos.

Discusión

Los resultados muestran que la atención de emergencias en la Zona 3 estuvo caracterizada por una participación interinstitucional frecuente, predominantemente mediante configuraciones bilaterales. Sin embargo, una respuesta conjunta no equivale necesariamente a una respuesta coordinada y ordenada. La base analizada no contiene indicadores que permitan valorar la calidad de la coordinación, identificar dificultades entre instituciones ni determinar la eficiencia de los recursos movilizados; por ello, el número de entidades participantes describe la participación simultánea registrada y no el desempeño operativo.

Esta distinción resulta importante frente a la literatura sobre redes de gestión de emergencias. Hu et al. (2022) advierten que la existencia y estructura de relaciones interorganizacionales constituyen dimensiones distintas de su desempeño, mientras que Power et al. (2024) señalan que la

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

interoperabilidad depende de factores que trascienden la mera presencia simultánea de organizaciones, entre ellos la comunicación, la confianza, los objetivos compartidos y la capacidad de adaptación. Desde esta perspectiva, el multidespacho observado en los registros del ECU 911 constituye evidencia de participación simultánea y articulación operativa registrada, pero no una medida directa de interoperabilidad efectiva.

La predominancia de configuraciones bilaterales tampoco debe interpretarse como una limitación del sistema. Su frecuencia indica que gran parte de la articulación registrada se estructuró mediante la participación de dos instituciones; sin embargo, los datos disponibles no permiten determinar si esa configuración fue suficiente para resolver las necesidades de cada evento.

El análisis no debe asumir que un mayor número de instituciones representa una mejor respuesta; resulta más útil reconocer qué instituciones y funciones participan con mayor frecuencia y bajo qué configuraciones se organiza la atención. Estudios previos sobre respuesta multiagencia coinciden en que la claridad de roles, el intercambio oportuno de información y la preparación conjunta condicionan la capacidad de colaboración entre organizaciones (Abdeen et al., 2021; Waring et al., 2026).

Configuraciones funcionales recurrentes

Las diez configuraciones funcionales más frecuentes reunieron el 91,23 % de los multidespachos, con predominio de SALUD + SEGURIDAD CIUDADANA, BOMBEROS + GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD + TRÁNSITO Y MOVILIDAD. Esta concentración permite reconocer relaciones operativas recurrentes en la atención cotidiana.

Desde la perspectiva de la interoperabilidad, la recurrencia de determinadas combinaciones ofrece un punto de referencia para fortalecer procedimientos conjuntos, lenguaje operativo, intercambio de información y entrenamiento interinstitucional. La literatura señala que la interoperabilidad depende de componentes tecnológicos y organizacionales y que la comunicación, la preparación conjunta y las relaciones entre organizaciones condicionan la colaboración (Abdeen et al., 2021; Gastaldi & Horlait, 2022; Power et al., 2024; Waring et al., 2026). En la Zona 3, estas combinaciones pueden orientar esfuerzos de preparación, incluido el uso de principios del SCI cuando corresponda, sin asumir que las más frecuentes sean las que presentan mayores dificultades.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Tipo de emergencia y amplitud de la articulación

La amplitud institucional varió según el tipo de emergencia; los rescates presentaron la mayor proporción de eventos con tres o más instituciones. Este resultado refleja una participación más amplia en esa categoría, pero no permite identificar las causas de esa configuración ni utilizar el número de instituciones como indicador de gravedad, complejidad o desempeño. Como señalan Hu et al. (2022), la estructura de participación de una red de emergencia y su desempeño constituyen dimensiones analíticamente diferentes.

La relación observada entre el tipo de emergencia y la amplitud institucional aporta información útil para la planificación. Identificar categorías donde la participación de tres o más instituciones aparece con mayor frecuencia permite anticipar escenarios en los que el intercambio de información, la delimitación de responsabilidades y los mecanismos de coordinación adquieren mayor peso. La implicación no consiste en aumentar indiscriminadamente el número de actores, sino en favorecer la integración oportuna de las instituciones requeridas cuando las características del evento lo demanden.

La presencia de la categoría «Colaboración en desastres naturales» en el catálogo de incidentes requiere una consideración terminológica adicional. La denominación fue preservada en el análisis para mantener la trazabilidad con el catálogo institucional y no como adopción conceptual del término. La terminología de UNDRR (2017) define el desastre como una alteración grave derivada de la interacción de eventos peligrosos con condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, por lo que distingue el fenómeno peligroso de sus consecuencias sociales. Chmutina y von Meding (2019), tras analizar 589 artículos científicos, documentaron la persistencia de la expresión “desastres naturales” y cuestionaron su adecuación porque puede invisibilizar los factores humanos y sociales que contribuyen a la generación del riesgo. En consecuencia, la presencia de esta denominación en el catálogo constituye una oportunidad de revisión terminológica, sin afectar la trazabilidad de los registros históricos.

Distribución territorial y concentración espacial

Los resultados territoriales muestran que la articulación multidespacho no se distribuyó de manera uniforme dentro de la Zona 3. Tungurahua y Cotopaxi concentraron la mayor parte de los eventos,

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

aunque esta diferencia debe interpretarse como un patrón de registro y articulación operativa y no como una clasificación del desempeño institucional. La lectura urbano–rural aporta un matiz adicional: si bien el mayor volumen absoluto de multidespachos correspondió a áreas urbanas, la proporción de eventos con participación de dos o más instituciones respecto del total registrado en cada ámbito fue ligeramente superior en el área rural. Este comportamiento no demuestra una mayor complejidad de las emergencias rurales, pero evidencia que la articulación multiinstitucional mantiene una presencia relevante fuera de los principales centros urbanos.

Chimborazo registró una proporción de multidespacho de 54,70 %, inferior a las proporciones superiores al 94 % observadas en las otras tres provincias. Sus 4.623 registros fueron entregados por la Sala Operativa de Riobamba en una base resumida a nivel de evento que conservaba las instituciones participantes en INST._INTERVIENE; por ello, resultaron compatibles con el análisis principal de participación institucional, territorial y temporal. Al excluir Chimborazo, la proporción global de multidespacho aumentó de 87,35 % a 95,05 %, lo que muestra una influencia apreciable sobre la estimación agregada y la comparación provincial. No obstante, la distribución por amplitud institucional, el orden de las combinaciones funcionales dominantes y los patrones temporales permanecieron próximos. En consecuencia, el 54,70 % describe la participación consignada en la fuente recibida y no debe interpretarse como menor calidad de articulación o desempeño provincial. El carácter resumido de la base limitó la comparación de recursos, tiempos y secuencias operativas, pero no invalidó los análisis realizados a nivel de evento.

A escala espacial, los conteos cantonales y la densidad Kernel mostraron una concentración marcada alrededor de Ambato y Latacunga, junto con núcleos secundarios en otros centros de la Zona 3. Esta distribución muestra que los eventos multidespacho se concentraron en determinadas zonas del territorio. La literatura sobre servicios de emergencia ha descrito comportamientos similares. Langton et al. (2024), en una revisión sobre demanda policial, identificaron patrones espaciales de concentración de llamadas de servicio; en América Latina, Sánchez-Moreno y Figueroa-García (2024) encontraron variaciones territoriales y temporales mediante el análisis geoespacial de una línea de emergencias en Bogotá. Quintero Ávila y Caballero Delgadillo (2024), utilizando reportes del sistema 911 y densidad Kernel, mostraron igualmente la utilidad de los sistemas de información geográfica para identificar zonas de acumulación de incidentes.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Estos antecedentes respaldan la utilidad del análisis espacial para identificar concentraciones de demanda, aunque no permiten interpretar los núcleos observados como áreas de mayor riesgo. La superficie Kernel elaborada para la Zona 3 representa concentración de registros de eventos multidespacho; no incorpora población expuesta, vulnerabilidad territorial, disponibilidad institucional, distancia a bases operativas ni gravedad del incidente. Tampoco permite evaluar cobertura o eficiencia de las instituciones. Su función analítica es localizar dónde se acumula la demanda articulada registrada y aportar una base territorial para futuros análisis que incorporen variables de exposición, accesibilidad y capacidad de respuesta.

Patrón temporal y planificación de capacidades

La distribución temporal de los eventos multidespacho mostró una mayor concentración durante la tarde y la noche, así como hacia el final de la semana. En conjunto, el 64,44 % de los eventos se registró entre las 12:00 y las 23:59, mientras que viernes, sábado y domingo reunieron el 53,18 % del total. Este comportamiento permite identificar periodos en los que la demanda de articulación interinstitucional fue más frecuente.

La literatura sobre servicios de emergencia ha documentado que la demanda puede variar de manera considerable según la hora, el día y las características territoriales. Hassler y Ceccato (2024), al estudiar la demanda de ambulancias, identificaron variaciones espaciotemporales relevantes para la planificación de los servicios. De forma similar, Payares-Garcia et al. (2023) muestran que el análisis temporal de las llamadas de emergencia puede aportar información útil para anticipar concentraciones de demanda y orientar decisiones de planificación.

En la Zona 3, estos patrones no permiten afirmar que durante determinadas franjas haya existido insuficiencia de recursos, congestión operativa o deterioro de los tiempos de respuesta. Tales variables no fueron evaluadas de manera homogénea en la base disponible. Estos resultados permiten reconocer los periodos en los que la participación simultánea de instituciones fue más frecuente y pueden considerarse en procesos de planificación, preparación y análisis de disponibilidad institucional.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Gestión e interoperabilidad de la información

La diferencia en el nivel de detalle de los registros, especialmente en Chimborazo, impidió reconstruir de forma homogénea variables de asignación, movilización, llegada de recursos y otras secuencias operativas.

La limitación trasciende el ámbito estadístico. En sistemas integrados de atención de emergencias, la interoperabilidad depende también de que la información conserve una estructura común, un significado compartido y una trazabilidad suficiente a través de las instituciones y niveles operativos. Behzadi Koochani et al. (2024) plantean que la armonización de conjuntos mínimos de datos facilita el intercambio de información durante incidentes con participación de múltiples actores. Gastaldi y Horlait (2022) coinciden en que la interoperabilidad tecnológica y organizacional requiere estándares capaces de sostener el flujo de información entre organizaciones con procedimientos y estructuras diferentes.

Una estructura de datos con un nivel de detalle homogéneo podría facilitar tanto la gestión operativa como el análisis posterior. Contar con identificadores únicos y estables para cada evento, catálogos estandarizados, reglas comunes de agregación y variables equivalentes entre centros permitiría mejorar la comparabilidad de los registros. También abriría la posibilidad de estudiar en investigaciones posteriores secuencias de intervención, participación de recursos y tiempos operativos sin introducir diferencias derivadas del modo en que cada unidad registra la información.

SCI, coordinación y estructuras de mando

El Sistema de Comando de Incidentes constituye un referente para organizar respuestas en las que participan instituciones con competencias distintas, mediante estructuras adaptables de mando, organización, comunicaciones y manejo de recursos (Ochoa Aguilar, 2023; Rodríguez Rodríguez, 2023; Viteri Villacís & Quirola Carvajal, 2023).

Los registros analizados no permiten determinar si el SCI fue establecido, quién asumió el mando, si existió comando unificado ni cómo se distribuyeron las funciones en territorio. Esta ausencia no demuestra que el SCI no haya sido aplicado; evidencia una limitación de la información disponible

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

para evaluar retrospectivamente su utilización. Cuando corresponda, disponer de variables estructuradas sobre establecimiento del SCI, modalidad y transferencia de mando o instalación de un puesto de comando facilitaría su seguimiento y análisis posterior.

Futuros estudios podrían evaluar conocimientos, entrenamiento y prácticas relacionadas con el SCI entre operadores, despachadores y respondedores. La delimitación de funciones también resulta relevante para precisar responsabilidades institucionales; aunque este estudio no evaluó conductas de acción, omisión o extralimitación, estos conceptos refuerzan la importancia de competencias y procedimientos claramente definidos en escenarios multiinstitucionales.

Propuesta de lineamientos para fortalecer la preparación y el seguimiento de los eventos multidespacho en la Zona 3

La propuesta concreta derivada del estudio consiste en cuatro lineamientos integrados para fortalecer la preparación y el seguimiento de los eventos multidespacho en la Zona 3. Su punto de partida es la alta frecuencia de participación conjunta y la concentración de patrones reconocibles: diez combinaciones funcionales reunieron el 91,23 % de los multidespachos; Ambato y Latacunga concentraron el 48,25 %; y la tarde y la noche, así como el período de viernes a domingo, reunieron la mayor proporción de eventos. Estos hallazgos no demuestran deficiencias de coordinación ni insuficiencia de recursos, pero permiten focalizar acciones de preparación, planificación, registro y seguimiento.

Los componentes, las acciones propuestas, su sustento y las condiciones de aplicación se presentan en la Tabla 6.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Tabla 6

Matriz de comprobación documental y técnica de la propuesta

Lineamiento	Acción propuesta	Sustento empírico y documental	Condición de aplicación
1. Preparación conjunta	Priorizar las combinaciones Salud + Seguridad ciudadana, Bomberos + Gestión de riesgos y Salud + Tránsito y movilidad en la revisión de procedimientos, capacitaciones y ejercicios; considerar especialmente los rescates.	Las diez combinaciones principales reunieron 91,23 % de los multidespachos y 56,14 % de los rescates involucró ≥3 instituciones. El OPE_PRO_01 contempla el multidespacho y la literatura respalda la claridad de roles, la comunicación y la preparación conjunta (SIS ECU 911, 2021b; Abdeen et al., 2021; Power et al., 2024; Waring et al., 2026).	No presupone fallas actuales; requiere planificación y autorización de las instituciones involucradas.
2. Planificación territorial y temporal	Utilizar Ambato y Latacunga, las franjas de tarde y noche y el período de viernes a domingo como referencias históricas para priorizar escenarios de ejercicios y revisiones posteriores de capacidad.	Ambato y Latacunga concentraron 48,25 % de los multidespachos; tarde y noche, 64,44 %; y viernes a domingo, 53,18 %. La literatura respalda el uso de patrones espaciotemporales de demanda para la planificación (Hassler & Ceccato, 2024; Payares-Garcia et al., 2023).	No interpretar los patrones como riesgo o déficit de recursos; contrastarlos con capacidad y accesibilidad antes de adoptar cambios operativos.
3. Trazabilidad operativa y homogeneidad de datos	Evaluar campos estructurados sobre novedades de comunicación y coordinación y, cuando corresponda, SCI y modalidad de mando; mantener catálogos, identificadores y reglas de exportación equivalentes. En futuras solicitudes, Riobamba debería entregar datos con el mismo nivel de desagregación de las otras provincias.	La fuente identificó instituciones, pero no permitió evaluar coordinación efectiva, SCI ni comparar homogéneamente recursos, tiempos y secuencias. La armonización de datos favorece la interoperabilidad (Behzadi Koochani et al., 2024; Gastaldi & Horlait, 2022).	Requiere revisión técnica y jurídica y minimización de datos. La base resumida de Chimborazo continúa siendo válida para los análisis a nivel de evento.
4. Seguimiento periódico	Calcular periódicamente indicadores de amplitud institucional, combinaciones, tipos de emergencia, distribución territorial y temporal y calidad de la información para apoyar la retroalimentación.	Los indicadores fueron obtenidos de forma reproducible con la base actual. El Plan Estratégico Institucional prioriza el fortalecimiento de la articulación interinstitucional (SIS ECU 911, 2021a).	Definir periodicidad y responsables institucionales; no utilizar los indicadores como una clasificación de desempeño entre provincias o entidades.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Nota. *La comprobación relacionó cada lineamiento con los resultados del estudio, documentos institucionales y literatura citada. Establece pertinencia y aplicabilidad preliminar; no demuestra implementación, aceptación institucional ni efectividad.*

El resultado de la comprobación documental y técnica mostró correspondencia directa entre los cuatro lineamientos y los hallazgos del estudio. La preparación conjunta y la planificación territorial y temporal pueden vincularse con actividades institucionales ya previstas, mientras que la trazabilidad y el seguimiento pueden apoyarse en el registro electrónico y en los indicadores reproducidos en esta investigación. En consecuencia, la propuesta se consideró pertinente y preliminarmente aplicable, condicionada a la revisión institucional, la definición de responsables y una prueba piloto antes de su adopción. Este resultado no constituye evidencia de efectividad.

Limitaciones y aporte del estudio

Los resultados deben interpretarse considerando varias limitaciones. El estudio utiliza registros administrativos generados con fines operativos y no específicamente para investigación, por lo que su calidad depende de los procedimientos institucionales de registro. El diferente nivel de detalle de la información de Chimborazo impidió analizar de manera homogénea tiempos operativos y secuencias de movilización de recursos entre las cuatro provincias.

La base tampoco incorporó indicadores estructurados para valorar la calidad de la coordinación, registrar incidencias o dificultades entre instituciones, determinar la eficiencia de los recursos movilizados, medir la interoperabilidad efectiva o verificar la aplicación del SCI. Del mismo modo, la densidad espacial representa concentración de eventos registrados y no incorpora población, exposición, vulnerabilidad, accesibilidad o disponibilidad de recursos. La base analítica tampoco incluyó un campo independiente de punto de referencia ni la descripción detallada utilizada durante la atención de la emergencia. La variable DIRECCIÓN identifica en muchos casos sectores, barrios, caseríos, centros poblados, vías u otras referencias territoriales generales, sin precisar necesariamente el lugar exacto del evento. Con la información disponible no fue posible determinar si las coordenadas repetidas correspondían a ubicaciones exactas compartidas por eventos distintos o a referencias territoriales generales utilizadas para su localización. Esta limitación refuerza la necesidad de interpretar la densidad Kernel como un patrón regional de concentración y no como la localización puntual de cada evento. Además, el sistema Albers utilizado se basó en parámetros

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

continentales y no fue optimizado específicamente para la Zona 3; por ello, las distancias empleadas en el análisis Kernel deben interpretarse como aproximaciones métricas de carácter exploratorio.

La homologación de denominaciones institucionales permitió construir categorías comparables, aunque este procedimiento implica necesariamente una simplificación de la diversidad operativa presente en los registros originales.

La consolidación a nivel de evento dependió de la coincidencia exacta de fecha-hora, dirección y coordenadas; aunque este criterio respondió a la estructura de los registros institucionales, representa una regla operativa de agrupación que debe considerarse al reproducir el procedimiento.

Pese a estas limitaciones, la consolidación de 63.786 registros en 24.206 eventos permitió identificar 21.143 multidespachos y caracterizar su amplitud institucional, diversidad funcional, combinaciones recurrentes, tipos de emergencia y patrones territoriales, espaciales y temporales. El aporte principal consiste en transformar registros operativos rutinarios en evidencia sistemática sobre la participación interinstitucional, diferenciándola de la calidad de la coordinación y ofreciendo una base reproducible para futuros estudios sobre interoperabilidad y desempeño.

Conclusiones

El análisis de los eventos gestionados por el ECU 911 en la Zona 3 entre 2022 y 2025 mostró que la participación interinstitucional fue frecuente en la respuesta registrada. De los 24.206 eventos únicos consolidados, 21.143 correspondieron a multidespachos, equivalentes al 87,35 %. La configuración predominante involucró a dos instituciones, mientras que el 26,38 % de los eventos multidespacho contó con tres o más participantes. Estos resultados muestran que la respuesta conjunta se estructura principalmente mediante configuraciones bilaterales, aunque un conjunto relevante de eventos involucró una participación institucional más amplia. Una respuesta conjunta, sin embargo, no implica por sí misma una respuesta coordinada y ordenada, y la información disponible no permite determinar la calidad de la coordinación, la existencia de dificultades entre instituciones ni la eficiencia de los recursos movilizados.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

La participación institucional varió según las combinaciones funcionales y los tipos de emergencia. Diez combinaciones funcionales concentraron el 91,23 % de los multidespachos, con predominio de las combinaciones Salud + Seguridad ciudadana, Bomberos + Gestión de riesgos y Salud + Tránsito y movilidad. Los rescates presentaron la mayor proporción de eventos con tres o más instituciones. Estas combinaciones recurrentes pueden servir como referencia para orientar protocolos conjuntos, mecanismos de comunicación, capacitación y entrenamiento interinstitucional en escenarios de interacción frecuente, incorporando principios del SCI cuando las características del evento así lo requieran.

El análisis territorial y temporal también mostró concentraciones claras de eventos multidespacho. Tungurahua y Cotopaxi concentraron la mayor cantidad de eventos multidespacho, mientras que el análisis cantonal y el análisis de densidad Kernel identificaron núcleos de mayor densidad alrededor de Ambato y Latacunga, junto con concentraciones secundarias en otros centros de la Zona 3. El volumen absoluto fue mayor en áreas urbanas, aunque la proporción de multidespacho respecto del total registrado en cada ámbito fue ligeramente superior en zonas rurales. En el componente temporal, la tarde y la noche reunieron el 64,44 % de los eventos, y viernes, sábado y domingo concentraron el 53,18 %. Estos resultados aportan información útil para la planificación y la preparación institucional, pero no deben interpretarse como estimaciones de riesgo, disponibilidad de recursos o desempeño operativo.

La inclusión de Chimborazo influyó de manera apreciable en la proporción global y en la comparación provincial: al excluirla, el porcentaje de multidespacho aumentó de 87,35 % a 95,05 %. Sin embargo, la amplitud institucional, las combinaciones funcionales dominantes y los patrones temporales permanecieron próximos, por lo que las conclusiones estructurales principales no dependen de esta provincia. La base de Chimborazo fue recibida resumida a nivel de evento y conservó las instituciones consignadas en la fuente; por tanto, sus resultados describen participación institucional registrada y no desempeño provincial. Su menor nivel de detalle impidió comparar homogéneamente recursos, tiempos y secuencias de intervención. Para futuros análisis, conviene solicitar a la Sala Operativa de Riobamba una estructura desagregada equivalente a la de las otras provincias.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Asimismo, la base analizada no contiene variables que permitan verificar si el Sistema de Comando de Incidentes fue establecido, qué modalidad de mando se empleó o cómo se organizaron sus funciones durante los eventos multidespacho. Esta ausencia no demuestra que el SCI no haya sido aplicado; muestra una brecha de trazabilidad en la información disponible para análisis. Se recomienda que el ECU 911 evalúe si estos elementos se registran en otras fuentes institucionales y, cuando corresponda, considere incorporarlos o hacerlos disponibles de forma estructurada para actividades de seguimiento, evaluación e investigación. De manera complementaria, futuros estudios podrían examinar los conocimientos, entrenamiento y prácticas relacionadas con SCI y coordinación multiinstitucional entre operadores, despachadores y personal respondedor en territorio, sin asumir de antemano la existencia de una deficiencia formativa.

El estudio permitió transformar registros operativos rutinarios en evidencia sistemática sobre la configuración de la participación interinstitucional en la Zona 3 y diferenciar la participación simultánea de la interoperabilidad efectiva y el desempeño institucional. Como producto aplicado, se formularon cuatro lineamientos integrados de preparación conjunta, planificación territorial y temporal, trazabilidad operativa y seguimiento. La comprobación documental y técnica mostró correspondencia directa con los hallazgos, los documentos institucionales y la literatura revisada, por lo que se consideraron pertinentes y preliminarmente aplicables. Esta conclusión no demuestra su efectividad: su adopción requiere revisión institucional y una implementación piloto con indicadores de proceso y resultado.

Referencias bibliográficas

Abdeen, F. N., Fernando, T., Kulatunga, U., Hettige, S., & Ranasinghe, K. D. A. (2021). Challenges in multi-agency collaboration in disaster management: A Sri Lankan perspective. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 62*, 102399. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102399

Álvarez-Velasco, C., & Vila-Seoane, M. (2023). La cooperación entre Ecuador y China en tecnologías de seguridad: El caso del ECU 911. *URVIO. Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad, 36*, 85–103. https://doi.org/10.17141/urvio.36.2023.5847

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Becerra Saguma, L. R., Esquivel Castillo, L. A., & Castro Velásquez, M. F. (2026). Gestión del riesgo de desastres y formación de competencias en prevención: Revisión sistemática de políticas públicas en países andinos. *Revista InveCom, 6*(3), e603013. https://doi.org/10.5281/zenodo.17247469

Behzadi Koochani, N., Muñoz Romo, R., Hernández Palencia, I., López Bernal, S., Martin Curto, C., Cabezas Rodríguez, J., & Castaño Reguillo, A. (2024). Minimum data set harmonization in the management of cross-border multi casualty incidents: Modified Delphi (VALKYRIES—H2020 project). *PLOS ONE, 19*(7), e0305699. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305699

Chmutina, K., & von Meding, J. (2019). A dilemma of language: "Natural disasters" in academic literature. *International Journal of Disaster Risk Science, 10*, 283–292. https://doi.org/10.1007/s13753-019-00232-2

Gastaldi, S., & Horlait, M. (2022). Health care organizations' interoperability during multi-organizational disaster management: A scoping review. *Prehospital and Disaster Medicine, 37*(3), 401–408. https://doi.org/10.1017/S1049023X22000516

Hassler, J., & Ceccato, V. (2024). Spatiotemporal variations in ambulance demand: Towards equitable emergency services in Sweden. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography, 106*(3), 253–273. https://doi.org/10.1080/04353684.2023.2208591

Hu, Q., Yeo, J., & Kapucu, N. (2022). A systematic review of empirical emergency management network research: Formation and development, properties, and performance. *The American Review of Public Administration, 52*(4), 280–297. https://doi.org/10.1177/02750740221077348

Langton, S., Ruiter, S., & Schoonmade, L. (2024). The spatial patterning of emergency demand for police services: A scoping review. *Crime Science, 13*, Article 1. https://doi.org/10.1186/s40163-023-00199-y

O'Brien, A., Read, G. J. M., & Salmon, P. M. (2020). Situation awareness in multi-agency emergency response: Models, methods and applications. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 48*, 101634. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101634

Ochoa Aguilar, A. G. (2023). Sistema de Comando de Incidentes: Características, principios, portafolio de capacitación e implementación en la Policía Nacional del Ecuador.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

INNOVACIÓN & SABER, 7(7), 42–49. https://innovacionysaber.isupol.edu.ec/index.php/innovacion/article/view/218

Payares-Garcia, D., Platero, J., & Mateu, J. (2023). A dynamic spatio-temporal stochastic modeling approach of emergency calls in an urban context. *Mathematics, 11*(4), 1052. https://doi.org/10.3390/math11041052

Power, N., Alcock, J., Philpot, R., & Levine, M. (2024). The psychology of interoperability: A systematic review of joint working between the UK emergency services. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 97*(1), 233–252. https://doi.org/10.1111/joop.12469

Quintero Ávila, O., & Caballero Delgadillo, J. A. (2024). Análisis espacial de la violencia de género contra la mujer: Estudio de reportes de emergencias 911 mediante sistemas de información geográfica. *Veritas et Scientia, 13*(2), 179–193. https://doi.org/10.47796/ves.v13i2.1111

Rodríguez Rodríguez, J. A. (2023). Sistema de Comando de Incidentes y aplicación institucional: De la táctica a la práctica operativa. *INNOVACIÓN & SABER, 7*(7), 6–9. https://innovacionysaber.isupol.edu.ec/index.php/innovacion/article/view/212

Sánchez-Moreno, J. A., & Figueroa-García, J. C. (2024). Técnicas de agrupamiento y análisis geoespacial: Estudio comparativo en la línea de emergencia de Bogotá. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 34*(2), 131–146. https://doi.org/10.18359/rcin.7474

Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. (2021a). *Plan Estratégico Institucional 2021–2025*. https://www.ecu911.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/04/PLANIFICACION-ECU-911-2021-2025.pdf

Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. (2021b). *Procedimiento de recepción, evaluación y direccionamiento de alertas (OPE_PRO_01, versión 04)* [Documento institucional].

Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. (2023). *Listado de incidentes (OPE_FOR_02, versión 03)* [Documento institucional].

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030*. https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2017). *Sendai framework terminology on disaster risk reduction*. https://www.undrr.org/drr-glossary/terminology

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Vela Vásquez, L. (2025). Plan integral institucional y coordinación interinstitucional en la respuesta ante pandemias en San Martín, Perú: Una revisión sistemática (2025). *Revista Espacios, 46*(6), 48–61. https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n06p05

Viteri Villacís, J. P., & Quirola Carvajal, J. A. (2023). Coordinación interinstitucional en Ecuador: Sistema de Comando de Incidentes como herramienta clave. *INNOVACIÓN & SABER, 7*(7), 17–22. https://innovacionysaber.isupol.edu.ec/index.php/innovacion/article/view/214

Waring, S., Balmer, N., Langley, H., Williams, K., Vaughan-Chantler, E., & Power, N. (2026). Embedding collaboration in disaster response: Insights from the Joint Emergency Services Interoperability Principles. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 133*, 105992. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2026.105992

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas para el desarrollo de esta investigación.

Agradecimiento:

Los autores agradecen a la Coordinación Zonal 3 del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 por proporcionar, con fines académicos, los registros institucionales anonimizados utilizados en esta investigación, y al cuerpo docente de la Maestría en Gestión de Emergencias y Desastres de la Universidad Bolivariana del Ecuador por la formación académica brindada.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional