



XXXII CONGRESO CENTROAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL -AIDIS-

VIII CONGRESO NACIONAL DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

**“AGUA Y SANEAMIENTO, ACCIONES DE PREPARACIÓN FRENTE A EMERGENCIAS Y
DESASTRES DE OCURRENCIA EN LAS AMÉRICAS”**

**Sistema de Instrumentación Sísmica de Manizales, aplicado a la infraestructura de Aguas de
Manizales S.A E.S.P.**

División Técnica Gestión Riesgo y Desastres -DIGERDE-

**Jeferson Camilo Del Rio
Geólogo**

AIDIS DIGERDE

jcdelrio@aguasdemanizales.com.co

Congreso Virtual, Guatemala 16 y 17 de junio 2022

LOCALIZACIÓN Y AREA DE PRESTACIÓN

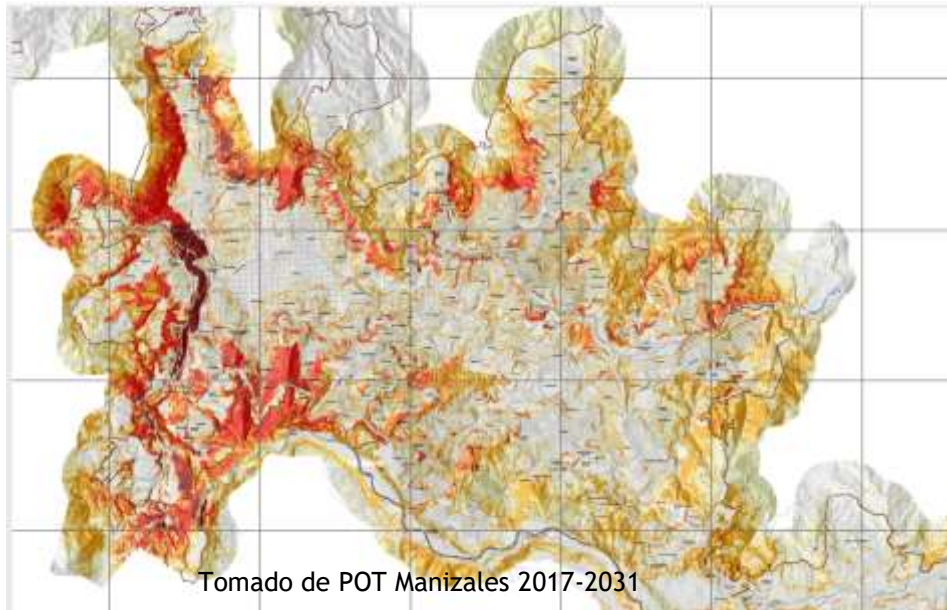
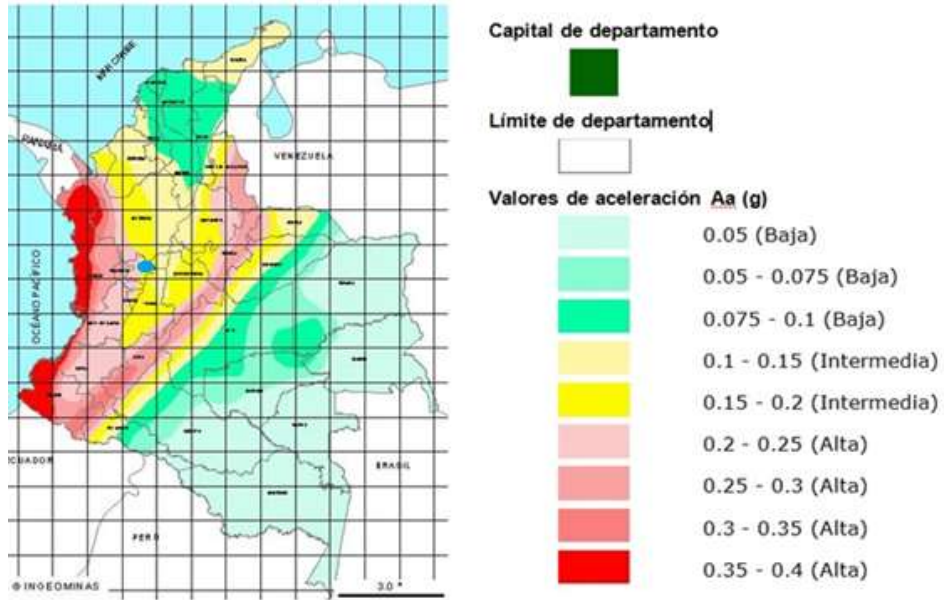


Tomado y Modificado de ArcGIS online



Guatemala
16 y 17 junio 2022
Congreso Virtual

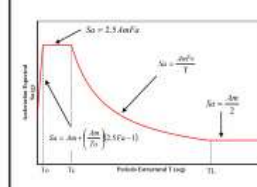
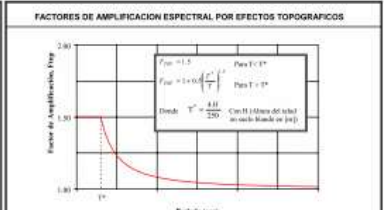
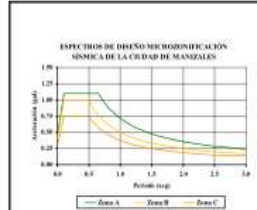
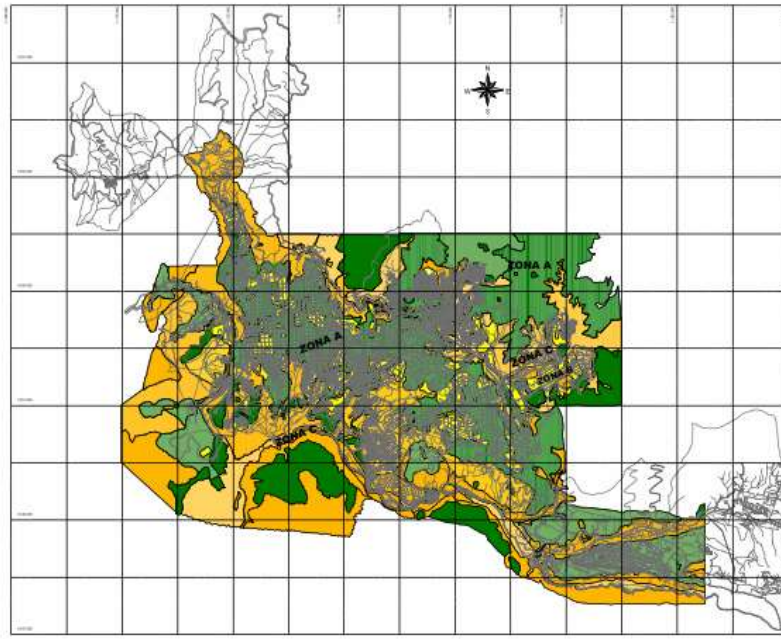
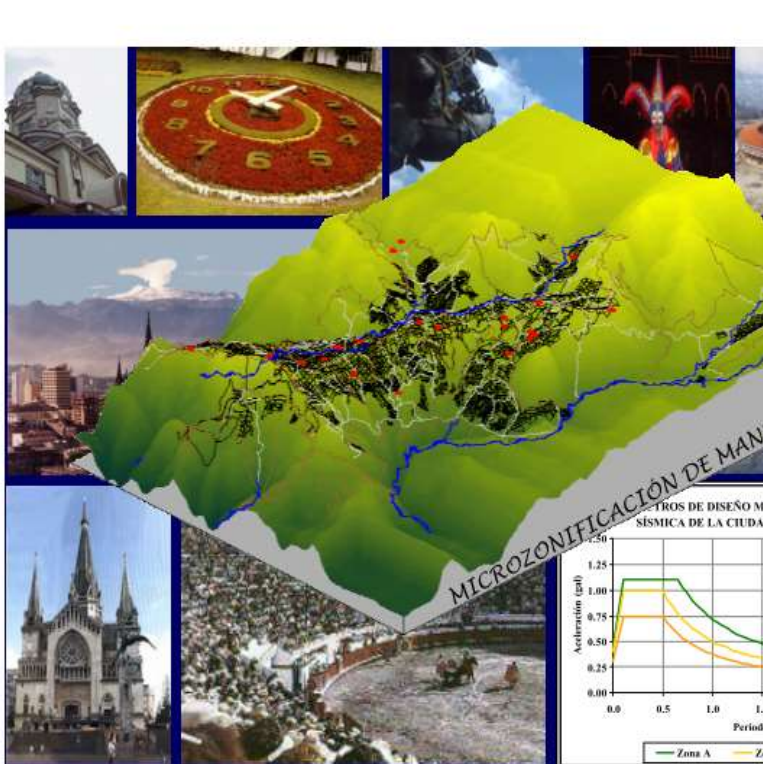
AMENAZAS



Guatemala
16 y 17 junio 2022
Congreso Virtual

Caracterización de la amenaza sísmica en Manizales

La microzonificación sísmica permite determinar los efectos locales del suelo de acuerdo a sus características geotécnicas y geológicas



CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- Las recomendaciones de diseño aquí establecidas son complementarias a las dadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991, Decreto 31 de 1995 y Decreto 14 de 1999 y se aplican caso por caso de acuerdo al tipo de estructura y condiciones de la zona.
- Toda la estructura de diseño debe considerarse una unidad de estructura del terreno para un análisis global con respecto al efecto del Pz y para tener un efecto topográfico de consideración.
- En las zonas con pendientes superiores a las 20° debe considerarse el efecto de estabilidad lateral de taludes basados en las acciones mínimas de diseño establecidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991.
- Para estructuras con períodos de vibración fundamental mayores o iguales a 2.0 seg debe considerarse análisis especiales según el artículo 4.2.2.4 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991.
- La utilización de los espectros de diseño correspondientes a la Zona C, siempre debe aplicarse en forma explícita por el diseñador geotécnico en todos los casos, dando la gran prioridad en los diseños de cimientos que se encuentran por toda la ciudad. En todos los casos en que existan condiciones de presencia de otros tipos de suelos, como en el caso de las zonas A y B, se debe utilizar como mínimo el tipo de suelo más desfavorable para el tipo de estructura que se va a construir en la zona que se está considerando.
- Para estructuras de diseño de tipo diferente a las que resultan de la utilización de los espectros de diseño correspondientes a las zonas A, B y C, se debe aplicar el criterio de diseño establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991.
- Las modificaciones de amplificación de las acciones sísmicas establecidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991, para el caso de estructuras de tipo diferente a las que resultan de la utilización de los espectros de diseño correspondientes a las zonas A, B y C, se debe aplicar el criterio de diseño establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991.
- Para el caso de estructuras de tipo diferente a las que resultan de la utilización de los espectros de diseño correspondientes a las zonas A, B y C, se debe aplicar el criterio de diseño establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991.
- El Pz debe considerarse en el diseño de las acciones sísmicas para todos los tipos de estructuras de acuerdo con las disposiciones establecidas en el artículo 4.2.2.4 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las NBR de 1991.

MICROZONIFICACION SISMICA EN MANIZALES		
Zona	Clase de Suelo	Clase de Suelo
Zona A	1.0	1.0
Zona B	1.5	1.5
Zona C	2.0	2.0
Zona D	2.5	2.5
Zona E	3.0	3.0
Zona F	3.5	3.5

CONVENCIONES

- ZONA A - CENIZAS
- ZONA B - RELLENOS
- ZONA C - ROCAS, FLUJOS Y DEPÓSITOS DE POCO ESPESOR

MICROZONIFICACION SISMICA DE MANIZALES

Elaborado por: **Manizales**

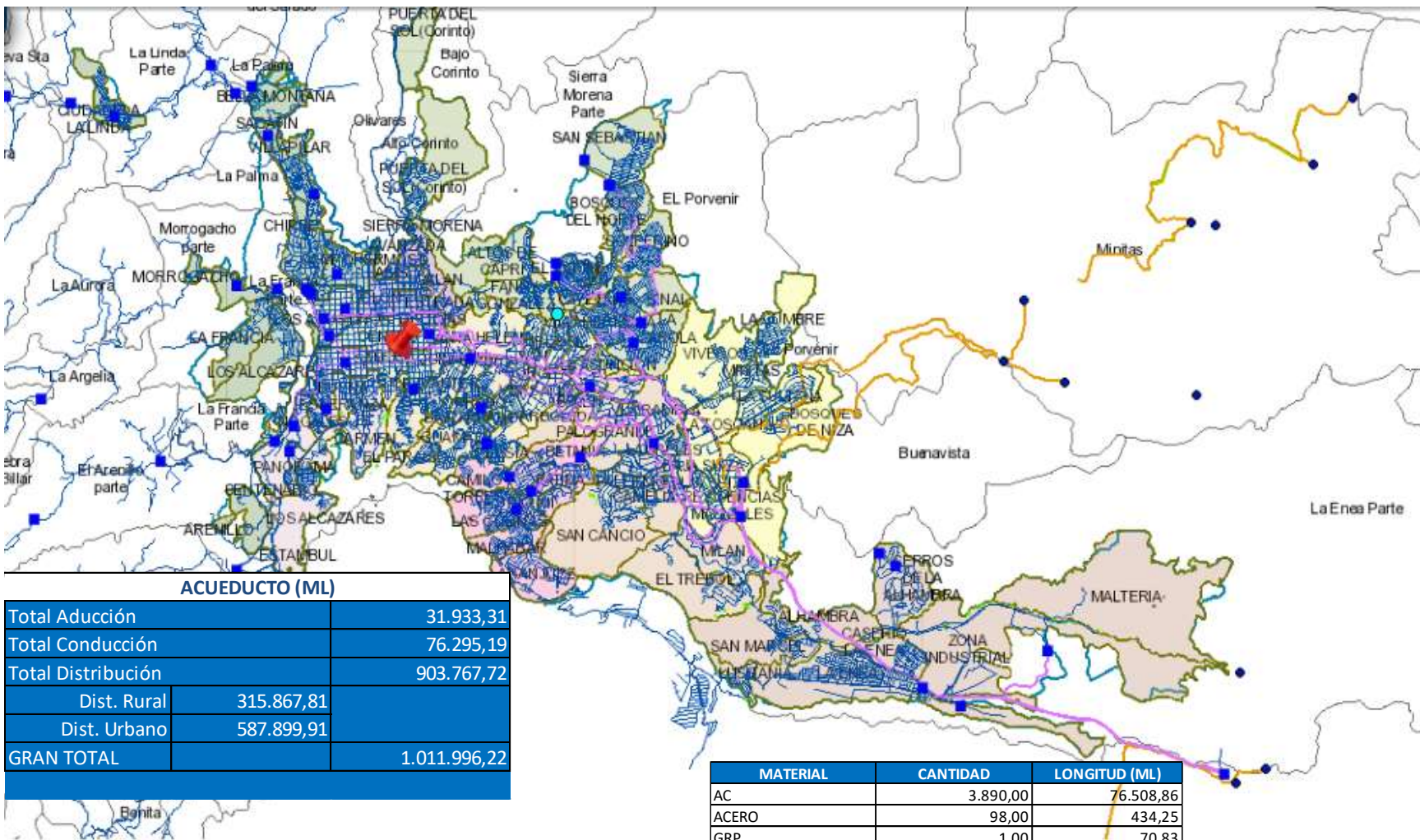
Figura 1.1 - Págs. 1 y 2

MAPA DE ZONIFICACION SISMICA

Microzonificación sísmica de la ciudad de Manizales - SISTEMA DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL RIESGO EN LA CIUDAD DE MANIZALES (Alcaldía de Manizales)



LOS ELEMENTOS EXPUESTOS

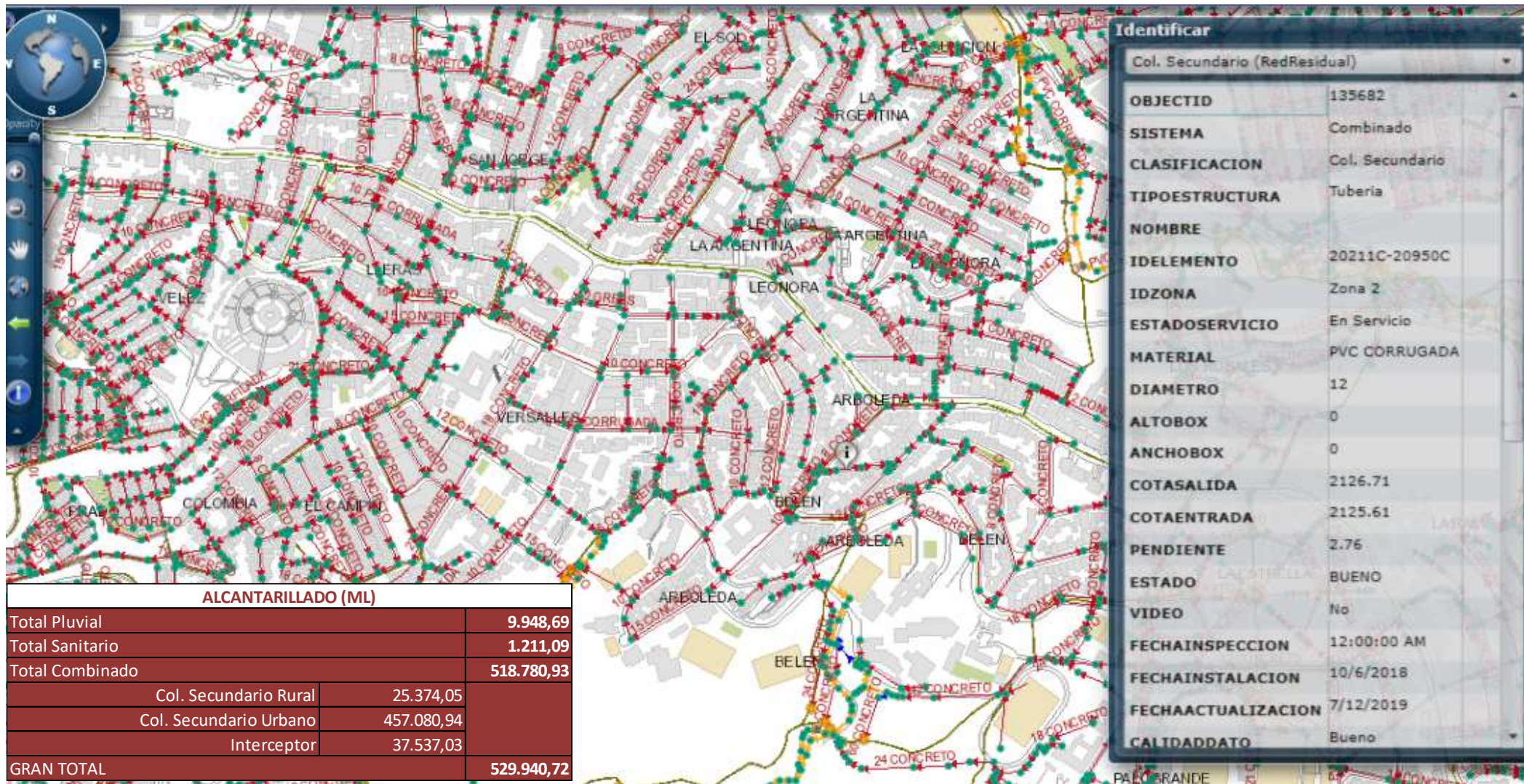


Identificar	
Tubo Presion (RedAcueducto)	
OBJECTID	10673
Enabled	True
Subtipo	SDistribucion
TipoEstructura	Tubo Presion
IDElemento	U06002R
IDZona	Zona 2
NUSH	644
Circuito	T19 Ondas del Otun
EstadoDeServicio	En Servicio
EstadoFisico	Bueno
Material	PVC
Diametro	3"
AreaTransversal	0
Profundidad	0.8
FechaInstalacion	4/5/1976
FechaActualizacion	6/24/2021
CalidadData	Bueno
Localizacion	Anden
Caudal	0
Velocidad	0
PerdidaCarga	0

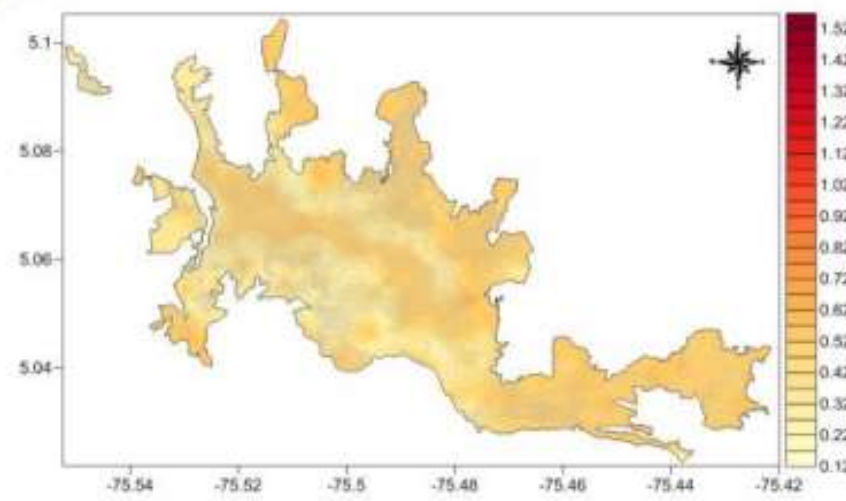
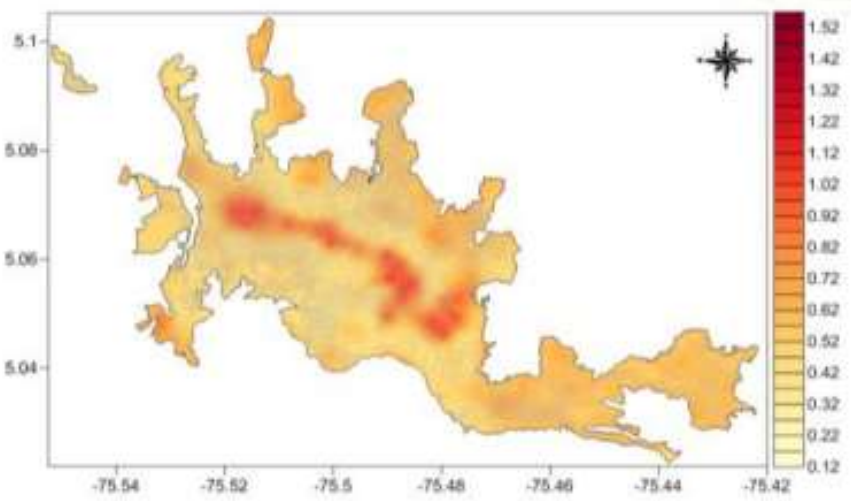
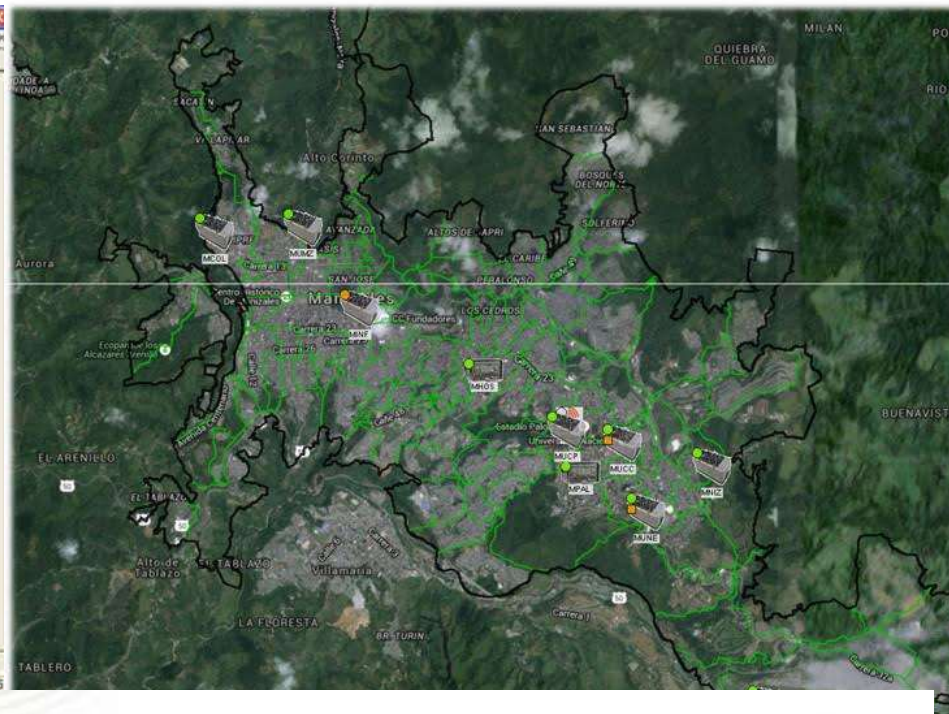
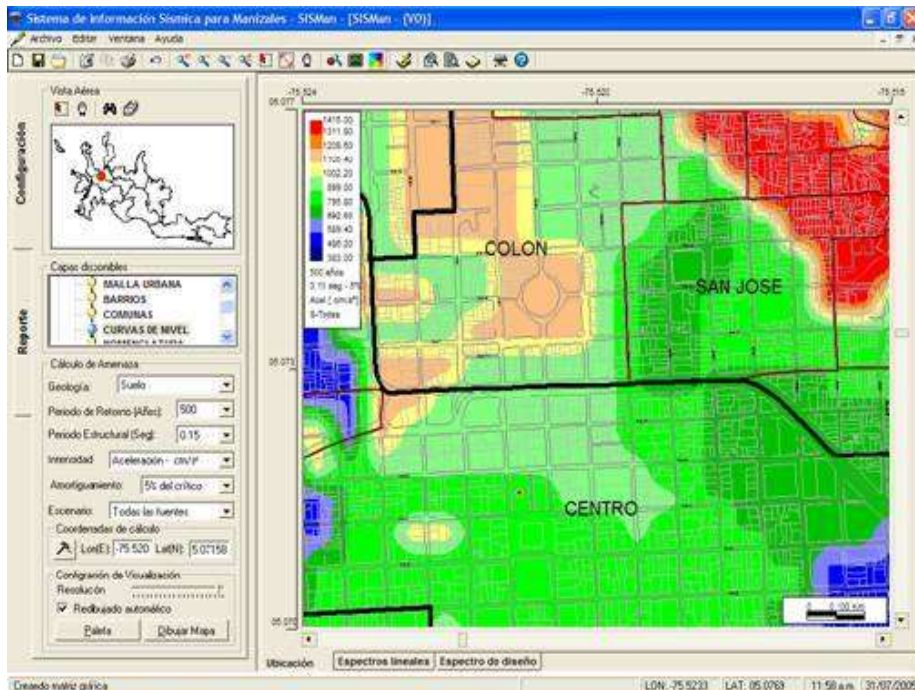
ACUEDUCTO (ML)		
Total Aducción		31.933,31
Total Conducción		76.295,19
Total Distribución		903.767,72
Dist. Rural	315.867,81	
Dist. Urbano	587.899,91	
GRAN TOTAL		1.011.996,22

MATERIAL	CANTIDAD	LONGITUD (ML)
AC	3.890,00	76.508,86
ACERO	98,00	434,25
GRP	1,00	70,83
HD	304,00	6.914,86
HF	1.016,00	21.633,60
HG	933,00	15.091,15
PE	3.787,00	86.020,79
PVC	19.144,00	381.225,58
TOTAL	29.173,00	587.899,91





SISMAN-LISA



Guatemala
16 y 17 junio 2022
Congreso Virtual

CATÁLOGO DE EVENTOS

Simulación de daños - Definir acelerograma - Simular evento - Calcular daños - Modelo de exposición - Configuración


MANUAL

Selección del evento a simular

Magnitud (Mw)	Strike (°)	Dip (°)	Rake (°)	Tipo	Longitud (°)	Latitud (°)	Profundidad (Km)
8.3	-4	18	90	Subduction	-77.51259	5.42619	28
8.3	-4	18	90	Subduction	-77.59259	5.13827	25
8.3	-4	18	90	Subduction	-77.64916	5.8795	28
8.3	-4	18	90	Subduction	-77.68883	5.80882	25
8	30	90	270	Subduction	-77.4455	3.572	75
8	30	90	270	Subduction	-77.4455	3.572	75
8	31	90	270	Subduction	-77.16171	3.488	97
8	31	90	270	Subduction	-77.15069	3.506	97
8	32	90	270	Subduction	-76.88152	3.39897	119
8	32	90	270	Subduction	-76.85228	3.44503	119
8	33	90	270	Subduction	-76.80176	3.21014	141
8	33	90	270	Subduction	-76.55344	3.38386	141
8	34	90	270	Subduction	-76.32236	3.22148	163
8	34	90	270	Subduction	-76.25424	3.32252	163
8	35	90	270	Subduction	-76.04126	3.12298	185

Personalizar

Aceptar Cancelar



Simulación de daños - Definir acelerograma - Simular evento - Calcular daños - Modelo de exposición - Configuración


MANUAL

Selección del evento a simular

Magnitud (Mw)	Strike (°)	Dip (°)	Rake (°)	Tipo	Longitud (°)	Latitud (°)	Profundidad (Km)
5	30	70	0	Crustal	-75.62283	5.7322	30
5	30	70	0	Crustal	-75.79418	6.37743	30
5	30	70	0	Crustal	-76.22591	3.18862	30
5	30	70	0	Crustal	-75.67639	4.57339	30
5	30	70	0	Crustal	-75.8598	4.04972	30
5	30	70	0	Crustal	-75.56783	5.91003	30
5	30	70	0	Crustal	-75.66326	6.2204	30
5	30	70	0	Crustal	-76.51223	2.7731	30
5	30	70	0	Crustal	-76.03346	3.78236	30
5	30	70	0	Crustal	-75.74271	6.52188	30
5	30	70	0	Crustal	-75.8345	4.35894	30
5	30	70	0	Crustal	-75.78617	6.73425	30
5	30	70	0	Crustal	-75.85998	6.81062	30
5	30	70	0	Crustal	-75.84251	6.62544	30

Personalizar

Aceptar Cancelar




Guatemala
16 y 17 junio 2022
Congreso Virtual

MODELO DE EXPOSICIÓN

SISMAN LISA - [Aguas de Manizales]

Herramientas MANUAL

Simulación de daños
Definir acelerograma
Simular evento
Calcular daños
Modelo de exposición
Configuración

Capas de exposición

Elementos en: DISTRIBUCION

SUBTIPO	TIPOESTRUC	IDELEMENTO	CIRCUITO	ESTADODESE	ESTADOFISI
13	TP	R2501R	T12 Chipre Sali...	SE	BUE
13	TP	R2437R	T12 Chipre Sali...	SE	BUE
13	TP	R2106R	T12 Chipre Sali...	SE	MAL
13	TP	U00096R	Tanque La Mon...	SE	DES
13	TP	U00097R	Tanque La Mon...	SE	DES
13	TP	U00098R	Tanque La Mon...	SE	DES
13	TP	U00099R	Tanque La Mon...	SE	DES
13	TP	R4753R	Tanque La Mon...	SE	REG
13	TP	R4B99R	Tanque La Mon...	SE	MAL
13	TP	R4A60R	Tanque La Mon...	SE	BUE
13	TP	R4650R	Tanque La Mon...	SE	BUE
13	TP	R2419R	T12 Chipre Sali...	SE	DES
13	TP	R2046R	T12 Chipre Sali...	SE	BUE
13	TP	R2941R	T12 Chipre Sali...	SE	BUE
13	TP	R4612R	Tanque La Mon...	SE	BUE
13	TP	R4012R	Tanque La Mon...	SE	BUE
13	TP	R4803R	Tanque La Mon...	SE	BUE
13	TP	R4015R	Tanque La Mon...	SE	BUE
13	TP	R4016R	Tanque La Mon...	SE	BUE
13	TP	R4795R	T13 Santa Sofia	SE	BUE
13	TP	U00050R	Tanque La Mon...	SE	DES
13	TP	U00051R	Tanque La Mon...	SE	DES
13	TP	R4582R	T13 Santa Sofia	SE	DES
13	TP	R6158R	T13 Santa Sofia	SE	BUE

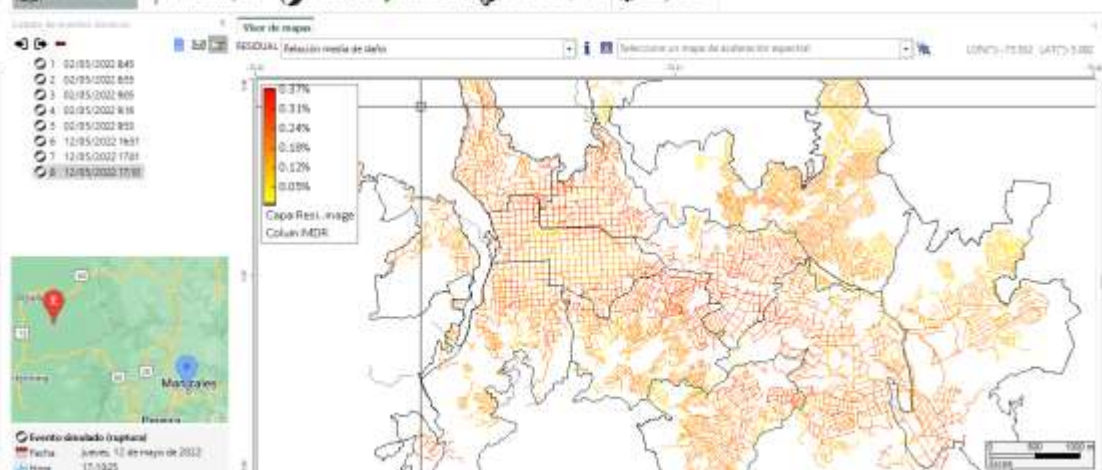
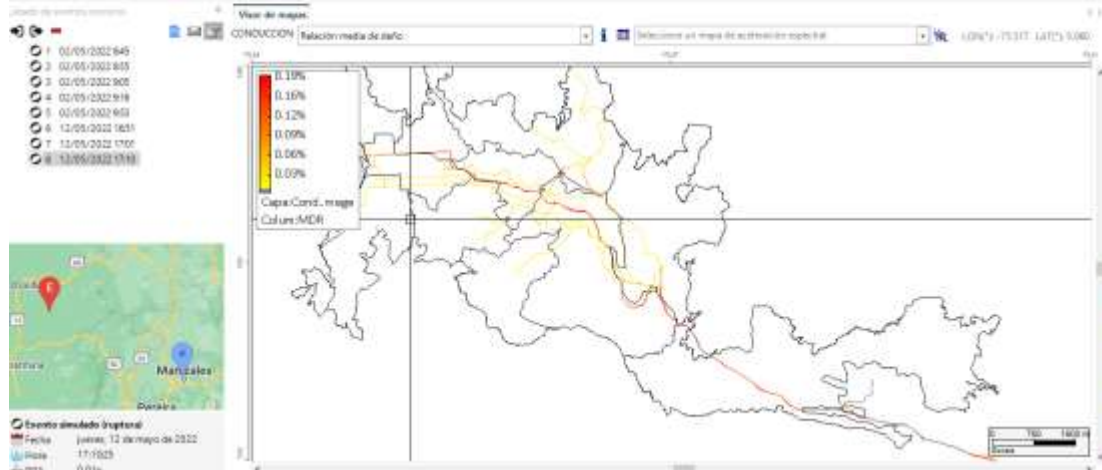
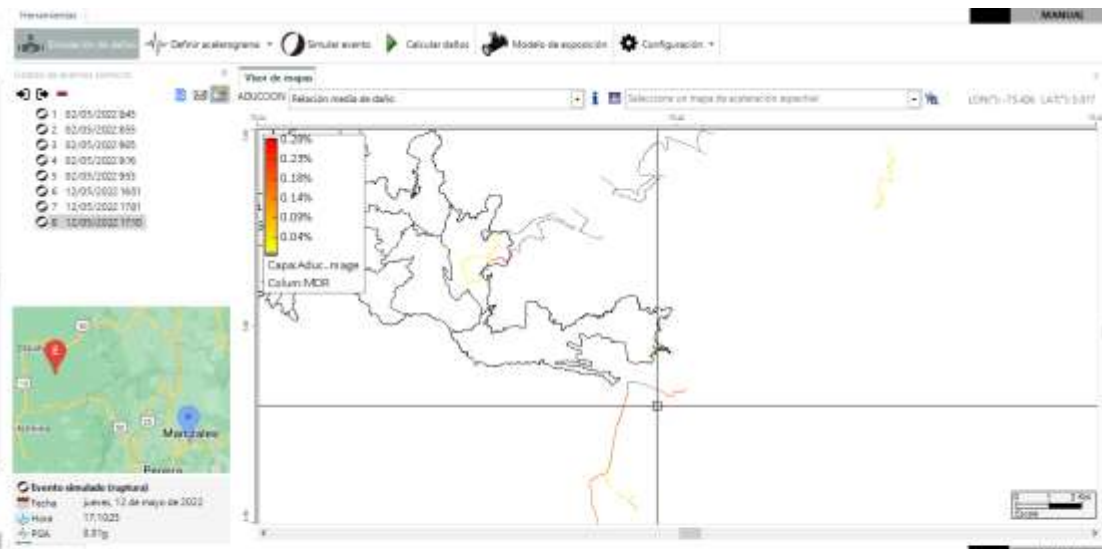
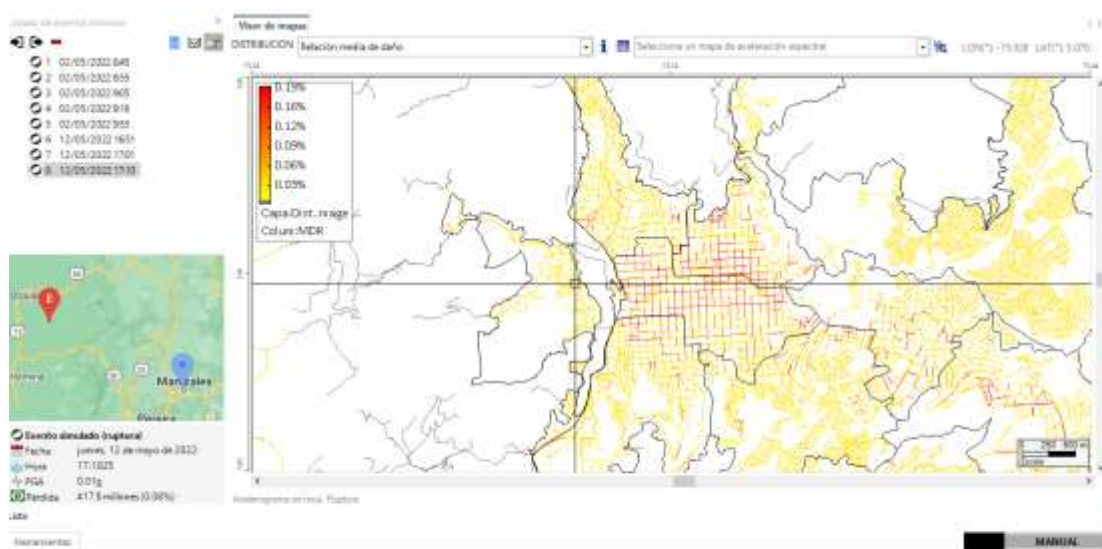
Detalles de elemento

Int: 0.00 Daño: 0.00

Capa	Nº elementos
ADUCCION	2112
BOCATOMA	10
CAMARAS	17663
CONDUCCION	3435
DISTRIBUCION	43143
EDIFSEDES	10
RESIDUAL	19813
TANQUES	57
VALVCON	742
VALVSIS	4918



RESULTADOS DE LAS MODELACIONES



CONCLUSIONES

- ▶ El uso de los Sistemas de Información Geográfica permite conocer y medir las características de vulnerabilidad de los sistemas de distribución de agua potable y saneamiento básico, cuando se cuenta con información verídica y actualizada.
- ▶ El SisMAN-LISA, permite articular los sistemas de instrumentación sísmica de la ciudad de Manizales con la infraestructura de servicios públicos operada por Aguas de Manizales S.A E.S.P. y a su vez plantear acciones de respuesta a la emergencia.
- ▶ Este tipo de herramientas son de vital importancia en la adquisición de pólizas de seguros para la transferencia del riesgo.





Guatemala 16 y 17 junio 2022
Congreso Virtual

Jeferson Camilo Del Rio

Teléfono: (57)3127250283

correos: jcdelrio@aguasdemanizales.com.co y jdelrio956@gmail.com

► División Técnica

Gestión de Reducción de Riesgo a Desastres, DIGERDE

POR UN MUNDO MEJOR CON EL PROPÓSITO DEL BIEN COMÚN