



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA  
COLEGIO MAYOR  
DE ANTIOQUIA

70 Años  
apostándole  
a tu futuro



**PBX: 444 56 11**

Dirección Carrera 78 No 65-46 Robledo  
Medellín-Colombia  
[www.colmayor.edu.co](http://www.colmayor.edu.co)



Alcaldía de Medellín  
**Cuenta con vos**

# MEMORIAS SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

8a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería Y Construcción Sostenible  
08 al 11 de Noviembre de 2016

# “ESTUDIO DE CASO SOBRE LESIONES PATOLÓGICAS MÁS RECURRENTE DE TIPO FÍSICO Y MECÁNICO EN LOS COLEGIOS DE CALIDAD DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN”

Autor:

**Carol Vanessa Cangrejo Bocanegra**

Asesor Metodológico:

**Carlos Andrés Medina**

Asesor Temático:

**Hernan Darío Cañola**

# Introducción



Fuente: imágenes tomadas de <https://www.google.com.co/>

# Objetivo General

*“Identificar alteraciones patológicas del tipo físico y mecánico más comunes presentes en la estructura y cerramiento de los 10 colegios de calidad del Municipio de Medellín, construidos en el periodo 2004 – 2007, del Alcalde de Medellín Sergio Fajardo Valderrama, por medio de visitas y entrevistas.”*

# Objetivos Específicos

- *Realizar un análisis histórico a partir de fuentes secundarias de los 10 colegios de calidad y sus características físico-especiales.*
- *Localizar planimétricamente las lesiones patológicas de mayor degradación presentes en la estructura y cerramientos de los 10 colegios de calidad del Municipio de Medellín, por medio de planos arquitectónicos.*
- *Caracterizar las lesiones patológicas (más notorias) físicas y mecánicas en los diferentes subgrupos patológicos, por medio de la elaboración de fichas patológicas*

# Conceptos de interés

- Patología - Lesiones patológicas

	<b>Código Lesión</b>	<b>Nombre Lesión</b>
<b>Lesiones físicas</b>	FIS-FIL	Humedad por filtración
	FIS-CAP	Humedad por Capilaridad
	FIS-CON	Humedad por condensación
	FIS-HAC	Humedad Accidental
	FIS-ERO	Erosión
	FIS-SUC	Lesión por suciedad
	FIS-VAN	Vandalismo
<b>Lesiones Mecánicas</b>	MEC-FCH	Flechas
	MEC-PAN	Pandeos
	MEC-DES	Desplomes
	MEC-ALB	Alabeos
	MEC-GEC	Grietas por exceso de carga
	MEC-GDC	Grietas por dilataciones y contracciones higrotérmicas
	MEC-FRS	Fisuras por reflejo de soporte
	MEC-FIA	Fisuras inherentes al acabado
	MEC-DEP	Desprendimientos
<b>Otras Lesiones</b>	QUI-EFL	Lesión Química Eflorescencia
	QUI-COR	Lesión Química Corrosión
	QUI-OXI	Lesión Química oxidación
	QUI-ORG	Lesión Química organismos
	QUI-ERO	Erosiones Química
	LES-ERR	Lesiones por errores constructivos



# Referentes

(Contraloría General de Medellín, 2012), realiza un informe auditando las obras de construcción y entrega de los colegios de Calidad del Municipio de Medellín.

(Naranjo Giraldo M. A., 2015), en su trabajo para magister en Gobierno y Ciencias Políticas, realizó un análisis sobre la educación de Medellín en el proyecto “Colegios de Calidad para Medellín desde el punto de vista estratégico por parte del gobierno local para mejorar la calidad de la educación en la ciudad de Medellín”,

(Semilleros de investigación Colegio Mayor de Antioquia, 2012), realiza un análisis patológico del centro educativo rural la Héliida, del Municipio del Peñol.

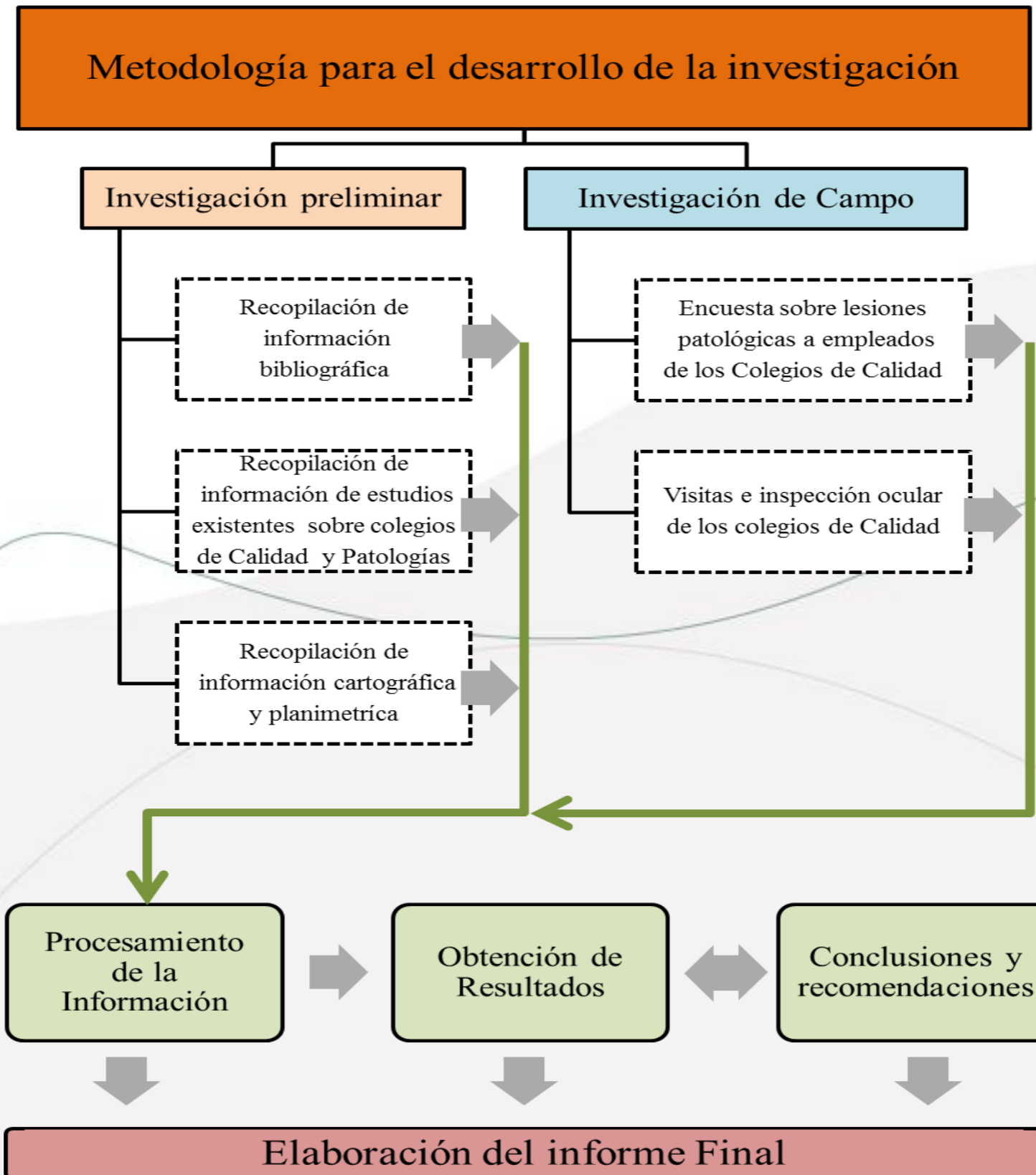
# Referentes

(Universidad Nacional, 2011), en el marco del contrato No. 088-2010, realiza el análisis de la vulnerabilidad sísmica y patológica de la institución universitaria Tecnológico de Antioquia.

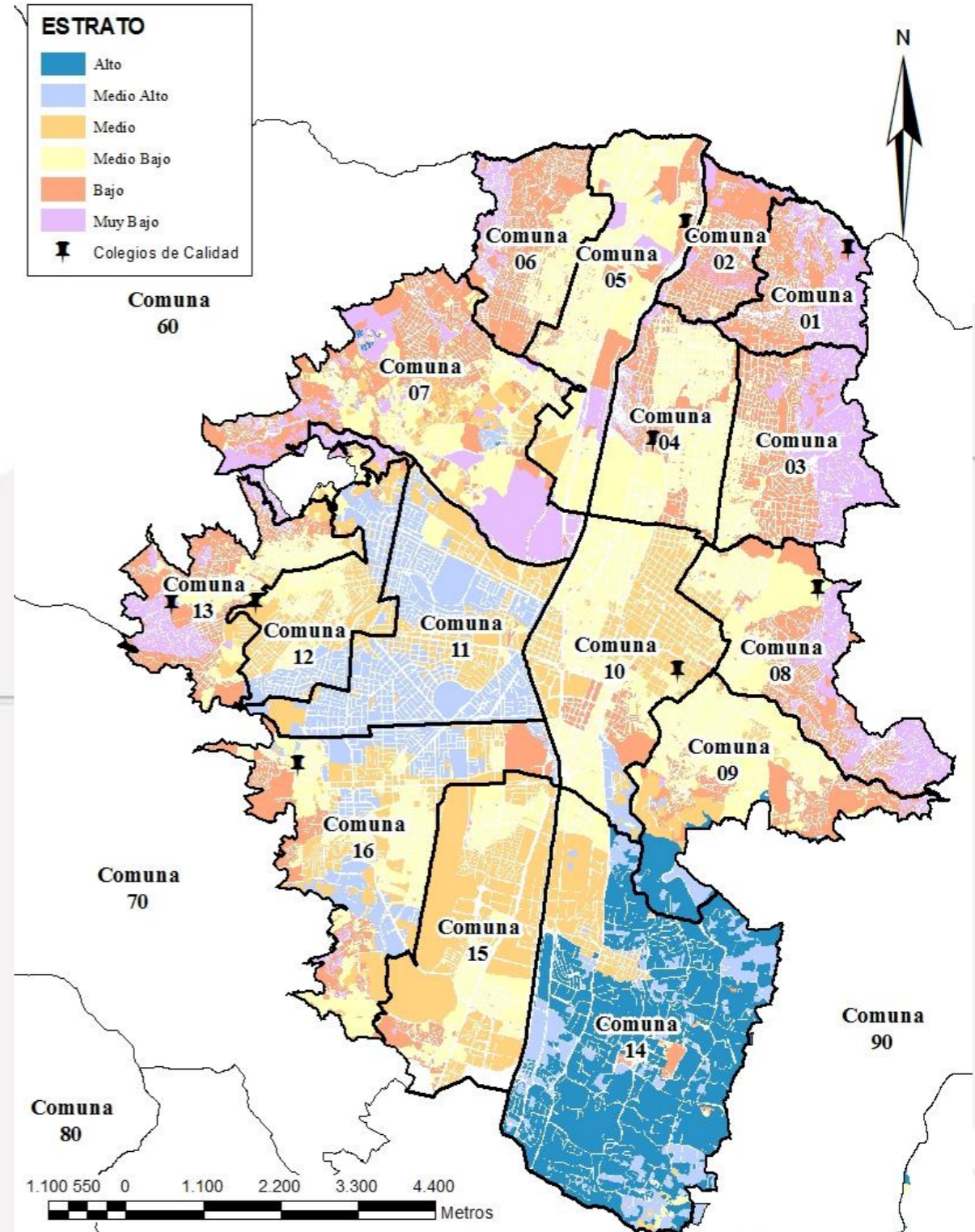
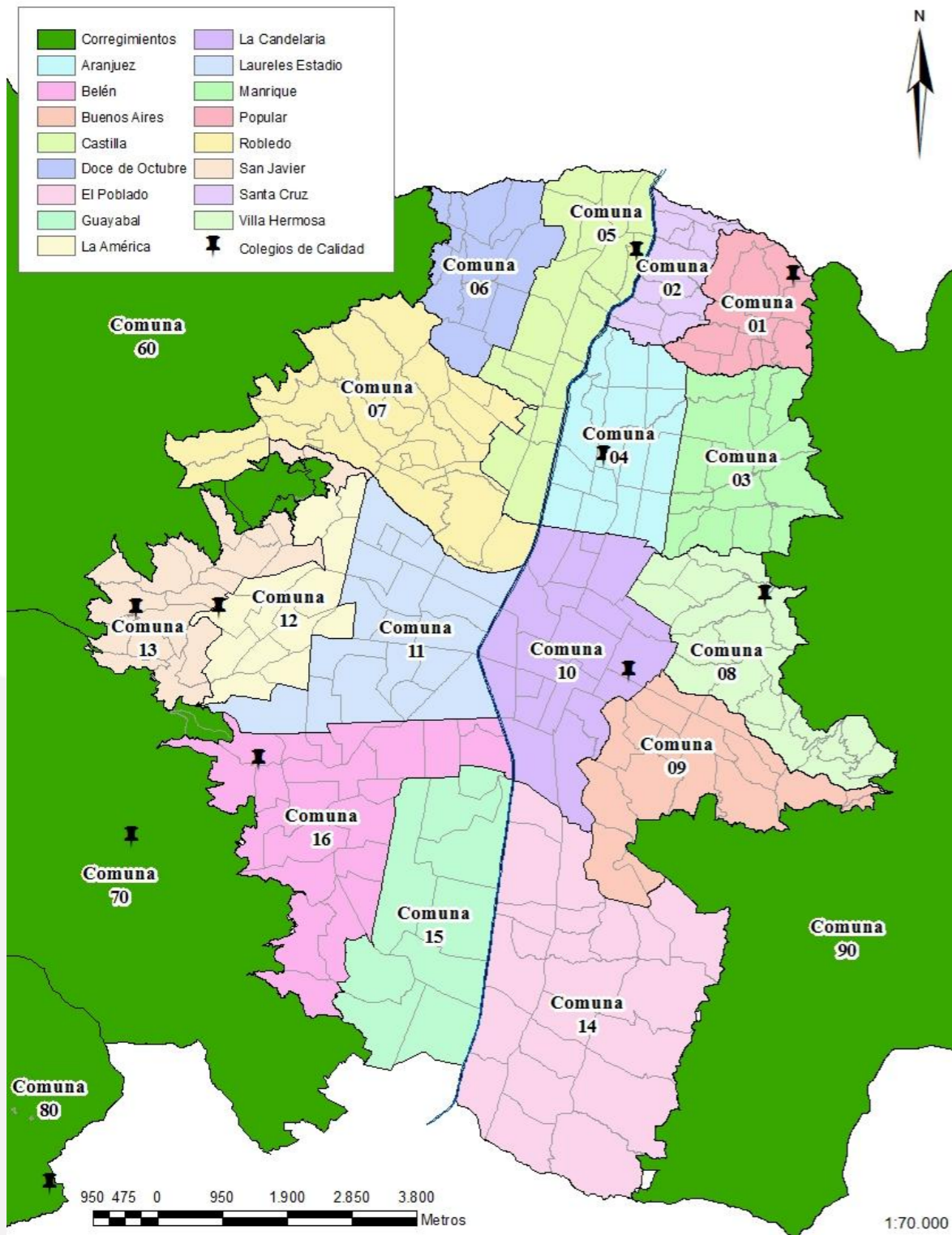
(Samper Pertuz & Serpa Iriarte, 2014), para el trabajo de grado realizan una evaluación, diagnóstico patológico y propuesta de intervención del puente ubicado en la entrada de la escuela Naval Almirante Padilla en la ciudad de Cartagena de Indias.

(Carreño Carreño & Serrano Rodríguez, 2015), realizan un modelo metodológico para la evaluación de patologías constructivas estructurales.

# Metodología de investigación

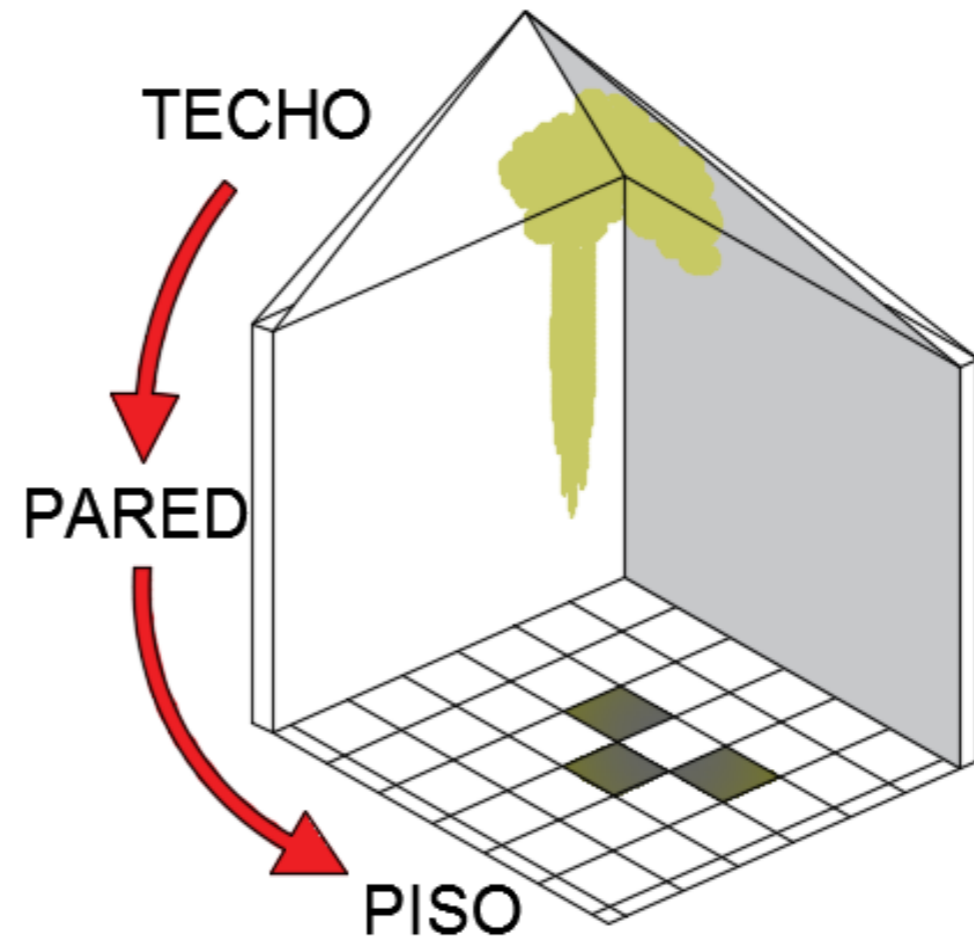


# Contexto Histórico y Espacial



# Recorridos y recolección de Muestras.

1. Inicio de Recorrido
2. Lugar
3. Registro Fotográfico
4. Encuesta
5. Planimetría
6. Ficha Patológica
7. Clasificación
8. Análisis estadístico
9. Resultados



# Registro fotográfico: Antonio Derka



# Registro fotográfico: Francisco Miranda



# Registro fotográfico: Antonio José Bernal





# Registro fotográfico: Joaquin Vallejo Arbeláez



# Registro fotográfico: Héctor Abad Gómez



# Registro fotográfico: Benedikta Zur Nieden



# Registro fotográfico: Jaider Ramírez



# Registro fotográfico: Horacio Muñoz Suescún



# Registro fotográfico: Débora Arango Pérez



# Registro fotográfico: Ángela Restrepo







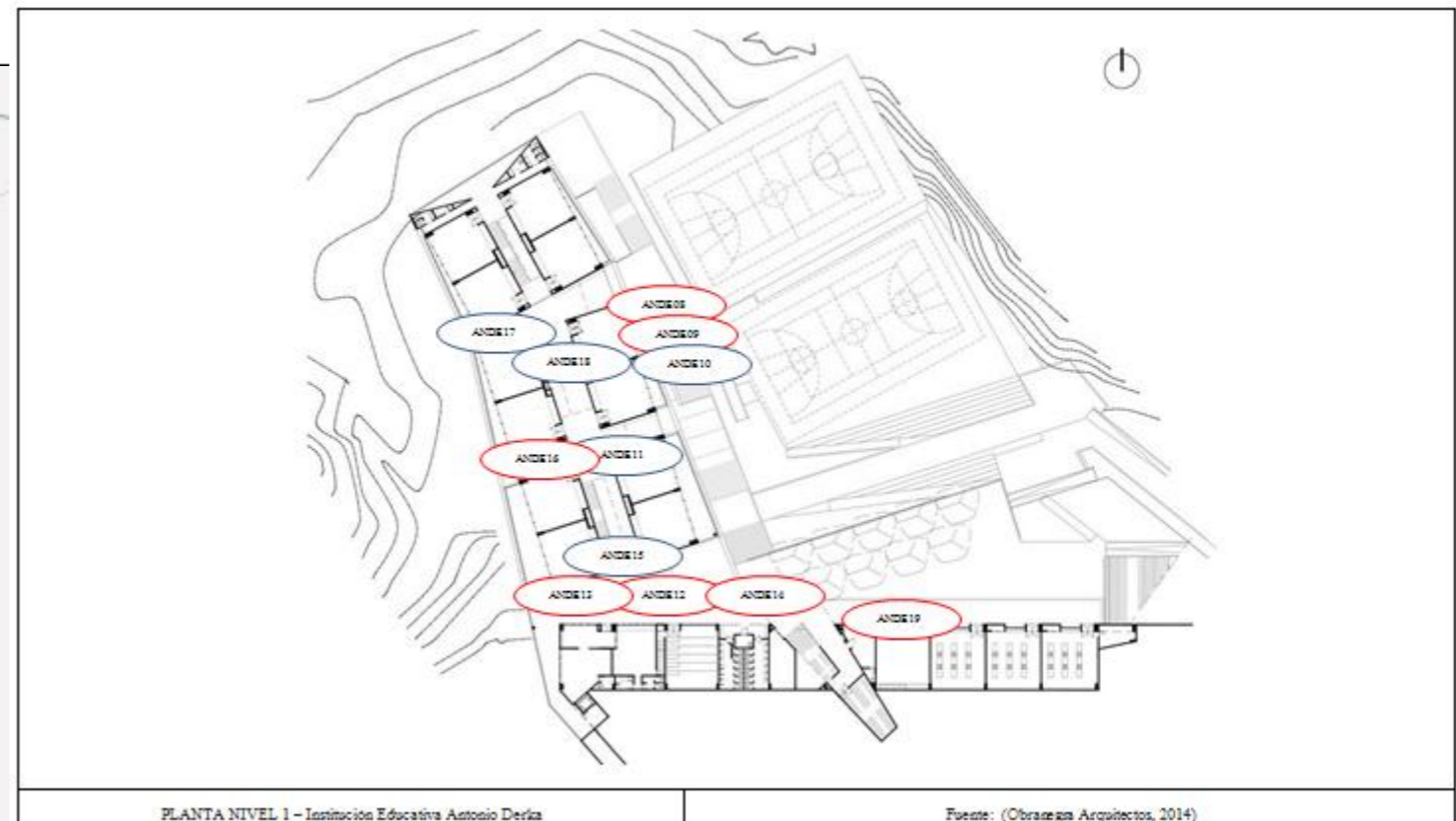
# Registro fotográfico: Patología Común



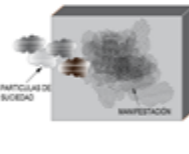


# Fichas Patológicas

FICHA PATOLÓGICA NO. 1							
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA							
Código Lesión	Código Clasificación General	Descripción	Ubicación	Tipo de Elemento	Urgencia de Intervención	Posible Causa	Registro Fotográfico
ANDE01	MEC-FCH	Se observa grieta vertical en elemento estructural viga de unión de losa.	Nivel 2	Losa estructural	media	Error en el diseño	
ANDE02	LES-ERR	Se evidencia empozamiento de agua lluvia en la zona del balcón, ocasionada por error en el diseño de la pendiente del balcón y la falta de elementos de desagüe.	Nivel 2	Piso	Bajo	Error en el diseño	
ANDE03	MEC-GEC	Se observa grieta escalonada entre elementos de mampostería, producto del asentamiento diferencial en fundaciones.	Nivel 2	Pared	Bajo	Error en el diseño	
ANDE04	MEC-FIA	Se evidencian fisuras inherentes al acabado, en el mortero del piso, además de desgaste.	Nivel 2	Piso	Bajo	Error en proceso constructivo	



# Fichas Patológicas

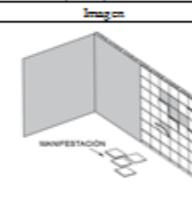
Código Ficha	FIS-SUC	NOMBRE LESIÓN
		<b>Lesión por suciedad</b>
DESCRIPCIÓN:		Imagen
<p>Se trata de depósitos de partículas de suciedad sobre la superficie de fachadas, cuando las actuaciones de mantenimiento son deficientes estas partículas pueden penetrar los poros superficiales de los elementos expuestos, se puede presentar de dos maneras: por depósito, que se presenta por la acción de la gravedad sobre las partículas de suciedad y por lavado diferencial.</p>		

CANTIDAD DE LESIONES PRESENTES: (56)

ANDE11	JOVA18	BEZ08	HOMS23	ANRE16
ANDE14	JOVA35	BEZ15	HOMS26	ANRE17
FRM02	JOVA43	BEZ16	HOMS31	ANRE21
FRM14	HEAG02	BEZ20	DEAP05	ANRE22
FRM21	HEAG04	JARA11	DEAP09	ANRE25
ANB08	HEAG12	HOMS01	DEAP19	ANRE26
ANB12	HEAG13	HOMS14	DEAP21	ANRE28
ANB24	HEAG17	HOMS15	DEAP22	ANRE29
JOVA01	HEAG23	HOMS17	DEAP23	
JOVA05	HEAG41	HOMS18	ANRE02	
JOVA07	HEAG43	HOMS23	ANRE13	
JOVA15	BEZ04	HOMS24	ANRE14	

INSTITUCIONES QUE TIENEN ESTA LESIÓN:

ANGELA RESTREPO	11
ANTONIO DERKA	2
ANTONIO JOSÉ BERNAL	3
BENEDIKTA ZUR NIEDEN	5
DEBORA ARANGO PÉREZ	6
FRANCISCO MIRANDA	3
HÉCTOR ABAD GÓMEZ	8
MORACIO MUÑOZ SUESCÚN	10
JAIDER RAMÍREZ	1
JOAQUÍN VALLEJO ARBELÁEZ	7


Código Ficha	MEC-DEP	NOMBRE LESIÓN
		<b>Desprendimientos</b>
DESCRIPCIÓN:		Imagen
<p>son las lesiones ocasionadas cuando el material de acabado y el elemento de soporte se separan por falta de adherencia entre ambos, estas lesiones suelen producirse como consecuencia de otras lesiones como las humedades, deformaciones o grietas, y generan riesgo a los usuarios por la caída ocasional del elemento</p>		

CANTIDAD DE LESIONES PRESENTES: (51)

ANDE07	FRM22	JOVA32	HEAG23	JARA03	DEAP03
ANDE08	ANB01	JOVA33	HEAG24	JARA06	DEAP10
ANDE13	ANB06	HEAG03	HEAG31	JARA09	DEAP17
ANDE16	ANB15	HEAG05	HEAG33	JARA19	DEAP29
ANDE25	ANB23	HEAG06	HEAG40	JARA24	ANRE06
ANDE35	ANB25	HEAG09	HEAG46	HOMS02	ANRE10
ANDE36	JOVA23	HEAG11	HEAG49	HOMS03	ANRE15
FRM06	JOVA24	HEAG14	BEZ07	HOMS05	
FRM19	JOVA25	HEAG16	JARA02	HOMS11	

INSTITUCIONES QUE TIENEN ESTA LESIÓN:

ANGELA RESTREPO	3
ANTONIO DERKA	7
ANTONIO JOSÉ BERNAL	5
BENEDIKTA ZUR NIEDEN	1
DEBORA ARANGO PÉREZ	4
FRANCISCO MIRANDA	3
HÉCTOR ABAD GÓMEZ	14
MORACIO MUÑOZ SUESCÚN	4
JAIDER RAMÍREZ	6
JOAQUÍN VALLEJO ARBELÁEZ	5

Código Ficha	QUI-EFL	NOMBRE LESIÓN
		<b>Eflorescencias</b>
DESCRIPCIÓN:		Imagen
<p>Los materiales contienen sales solubles y estas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalización en la superficie del material. Se presentan en forma geométrica que concuerdan a las flores y varían dependiendo el tipo de cristal.</p>		

CANTIDAD DE LESIONES PRESENTES: (35)

ANDE06	JOVA17	BEZ14	HOMS07	HOMS09
FRM05	JOVA20	BEZ21	HOMS08	DEAP02
FRM11	JOVA22	BEZ22	HOMS09	DEAP04
FRM13	HEAG07	JARA10	HOMS13	DEAP07
ANB02	HEAG07	JARA21	HOMS19	DEAP08
ANB03	BEZ01	JARA22	HOMS22	ANRE12
JOVA03	BEZ09	HOMS06	HOMS23	ANRE24

INSTITUCIONES QUE TIENEN ESTA LESIÓN:

ANGELA RESTREPO	2
ANTONIO DERKA	1
ANTONIO JOSÉ BERNAL	2
BENEDIKTA ZUR NIEDEN	5
DEBORA ARANGO PÉREZ	4
FRANCISCO MIRANDA	3
HÉCTOR ABAD GÓMEZ	2
MORACIO MUÑOZ SUESCÚN	9
JAIDER RAMÍREZ	3
JOAQUÍN VALLEJO ARBELÁEZ	4

Código Ficha	LES-ERR	NOMBRE LESIÓN
		<b>Errores constructivos</b>
DESCRIPCIÓN:		Imagen
<p>Los errores en la construcción de elementos estructurales tales como (cimientos, muros, vigas de amarre, vigas de carga, losas de techo, losas de entrepiso) en concreto armado han sido la causa principal por la cual muchas edificaciones se ven afectadas, puesto que el mínimo error en la construcción de dichos elementos puede causar múltiples efectos, desde pequeños daños, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella.</p>		

CANTIDAD DE LESIONES PRESENTES: (17)

ANDE02	JOVA33	HEAG35	DEAP25	ANRE23
ANDE05	HEAG19	JARA04	ANRE01	
ANDE23	HEAG22	JARA23	ANRE18	
FRM20	HEAG34	DEAP12	ANRE19	

INSTITUCIONES QUE TIENEN ESTA LESIÓN:

ANGELA RESTREPO	4
ANTONIO DERKA	3
DEBORA ARANGO PÉREZ	2
FRANCISCO MIRANDA	1
HÉCTOR ABAD GÓMEZ	4
JAIDER RAMÍREZ	2
JOAQUÍN VALLEJO ARBELÁEZ	1


Código Ficha	FIS-FIL	NOMBRE LESIÓN
		<b>Humedad por filtración</b>
DESCRIPCIÓN:		Imagen
<p>Es la humedad procedente del exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas.</p>		

CANTIDAD DE LESIONES PRESENTES: (25)

ANDE11	FRM07	ANB21	HEAG43	JARA03
ANDE15	ANB09	ANB26	HEAG45	JARA16
ANDE17	ANB10	JOVA04	HEAG47	JARA17
ANDE18	ANB14	JOVA31	BEZ05	HOMS12
FRM01	ANB18	JOVA45	BEZ06	ANRE11

INSTITUCIONES QUE TIENEN ESTA LESIÓN:

ANGELA RESTREPO	1
ANTONIO DERKA	4
ANTONIO JOSÉ BERNAL	6
BENEDIKTA ZUR NIEDEN	2
FRANCISCO MIRANDA	2
HÉCTOR ABAD GÓMEZ	3
MORACIO MUÑOZ SUESCÚN	1
JAIDER RAMÍREZ	3
JOAQUÍN VALLEJO ARBELÁEZ	3

Código Ficha	FIS-VAN	NOMBRE LESIÓN
		<b>Vandalismo</b>
DESCRIPCIÓN:		Imagen
<p>Se designa como hostilidad hacia las edificaciones, llegando al deterioro e incluso a la destrucción voluntaria de la parte del edificio, esta acción es ejecutada por seres humanos.</p>		

CANTIDAD DE LESIONES PRESENTES: (13)

ANDE10	FRM10	JOVA36	HEAG32	JARA13
ANDE30	FRM13	HEAG01	HEAG36	HOMS20
ANDE32	FRM17	HEAG10	HEAG37	
FRM08	JOVA28	HEAG29	JARA07	

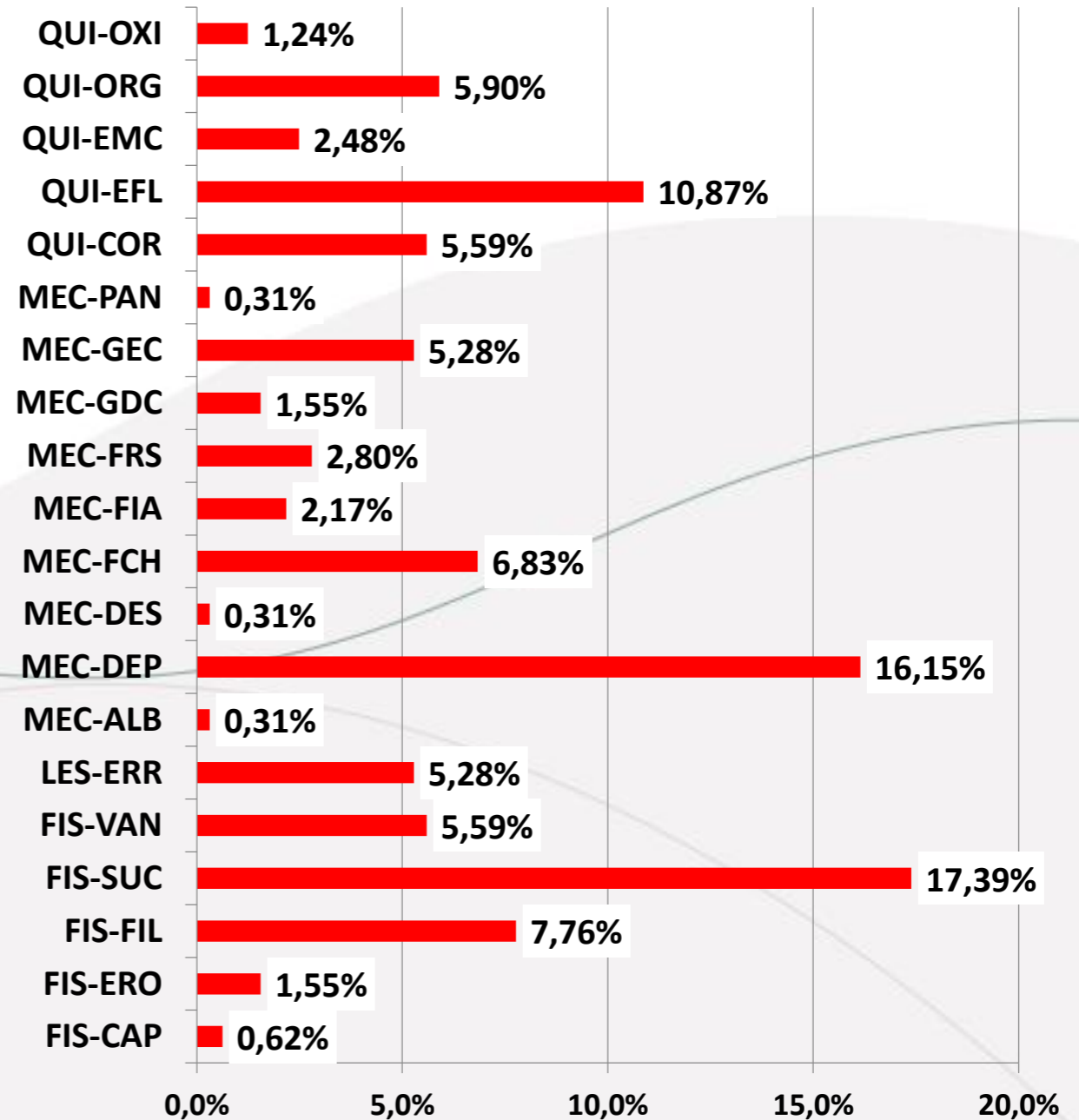
INSTITUCIONES QUE TIENEN ESTA LESIÓN:

ANTONIO DERKA	3
FRANCISCO MIRANDA	4
HÉCTOR ABAD GÓMEZ	6
MORACIO MUÑOZ SUESCÚN	1
JAIDER RAMÍREZ	2
JOAQUÍN VALLEJO ARBELÁEZ	2

# Resultados obtenidos

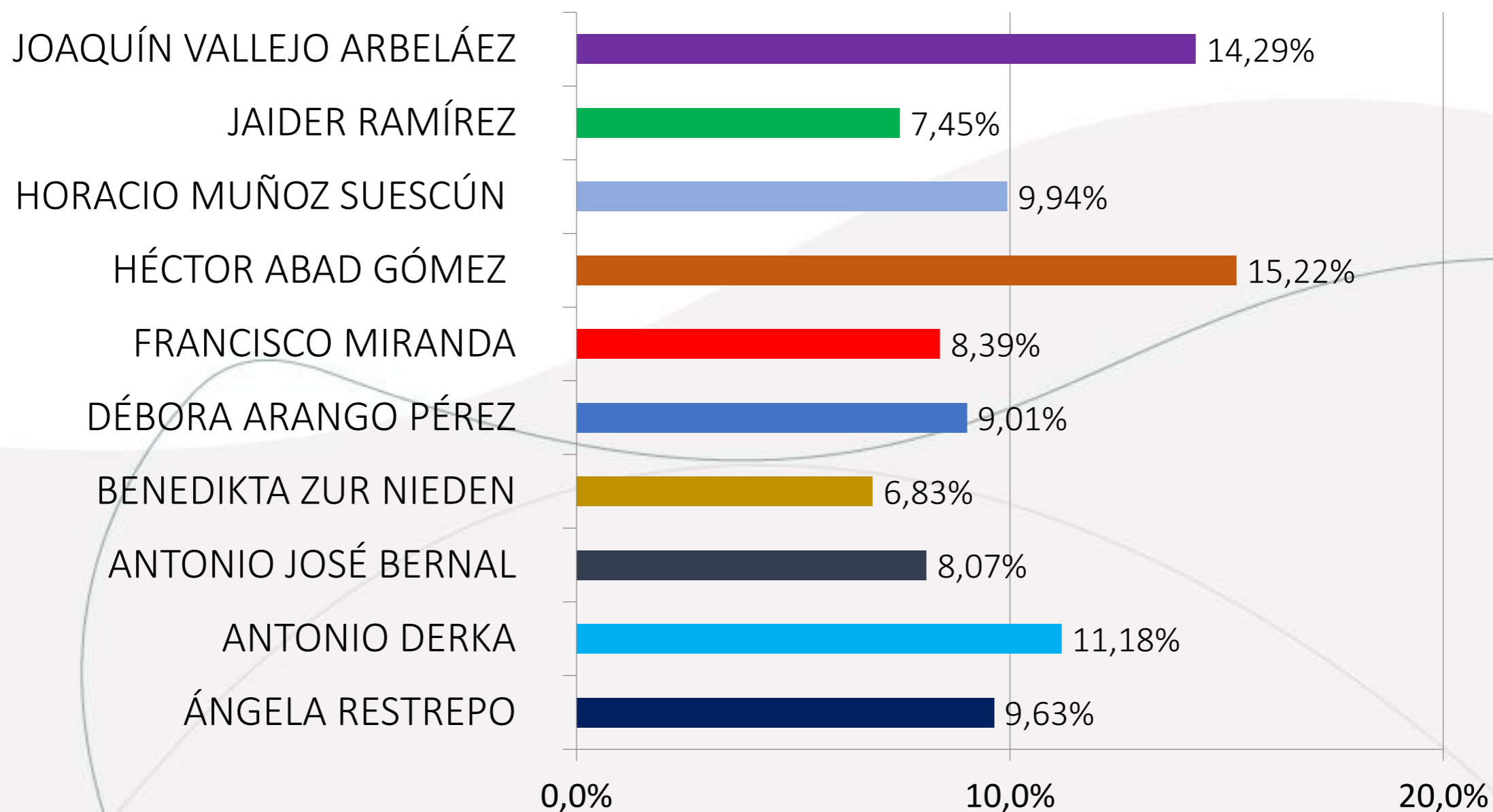
No.	CÓDIGO DE FICHA	No. de lesiones presentadas
1	FIS-CAP	2
2	FIS-ERO	5
3	FIS-FIL	25
4	FIS-SUC	56
5	FIS-VAN	18
6	LES-ERR	17
7	MEC-ALB	1
8	MEC-DEP	52
9	MEC-DES	1
10	MEC-FCH	22
11	MEC-FIA	7
12	MEC-FRS	9
13	MEC-GDC	5
14	MEC-GEC	17
15	MEC-PAN	1
16	QUI-COR	18
17	QUI-EFL	35
18	QUI-EMC	8
19	QUI-ORG	19
20	QUI-OXI	4
<b>Total Lesiones analizadas</b>		<b>322</b>

Porcentaje general de lesiones analizadas



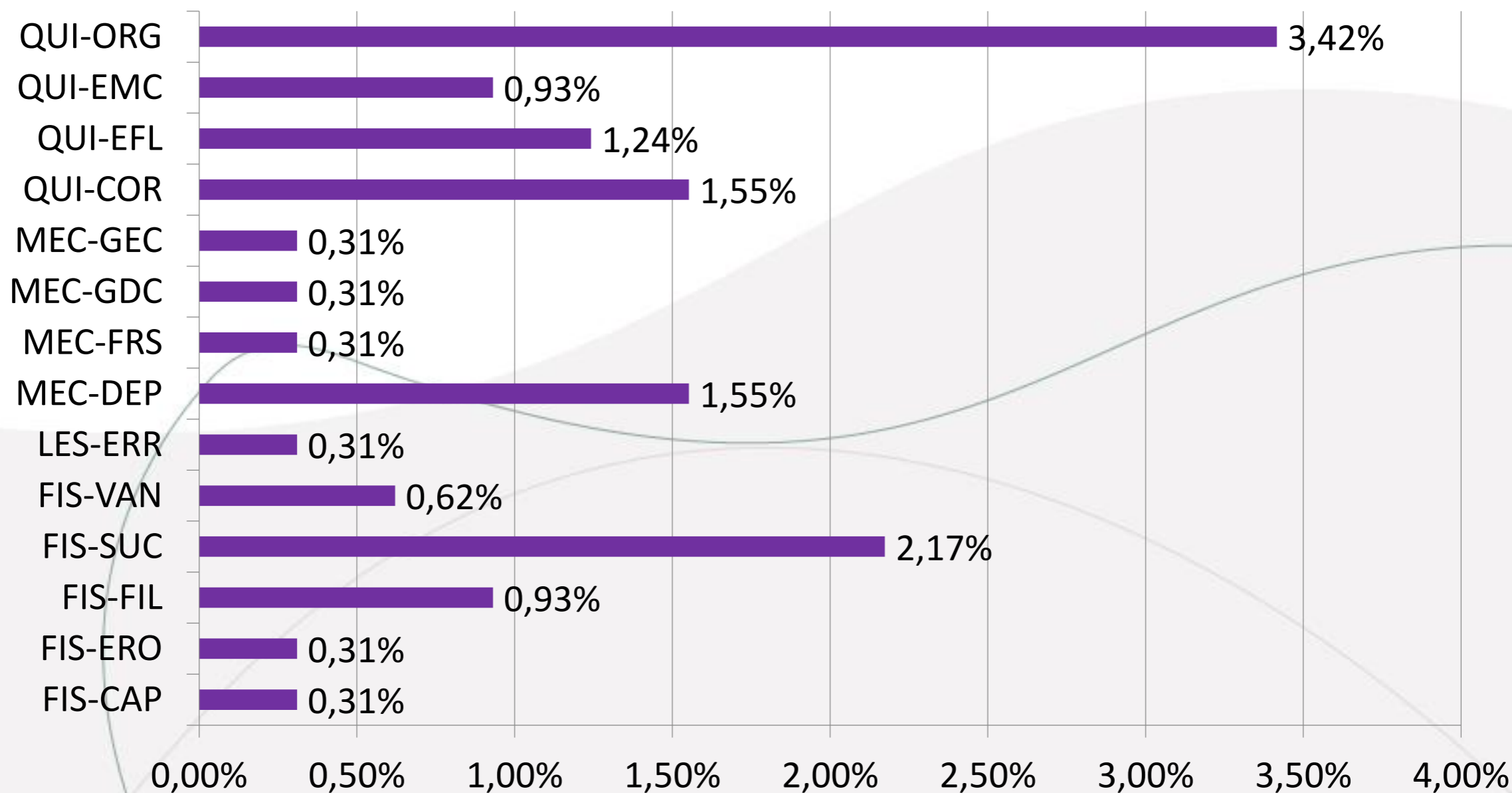
# Resultados obtenidos

## Porcentaje de lesiones analizadas por institución



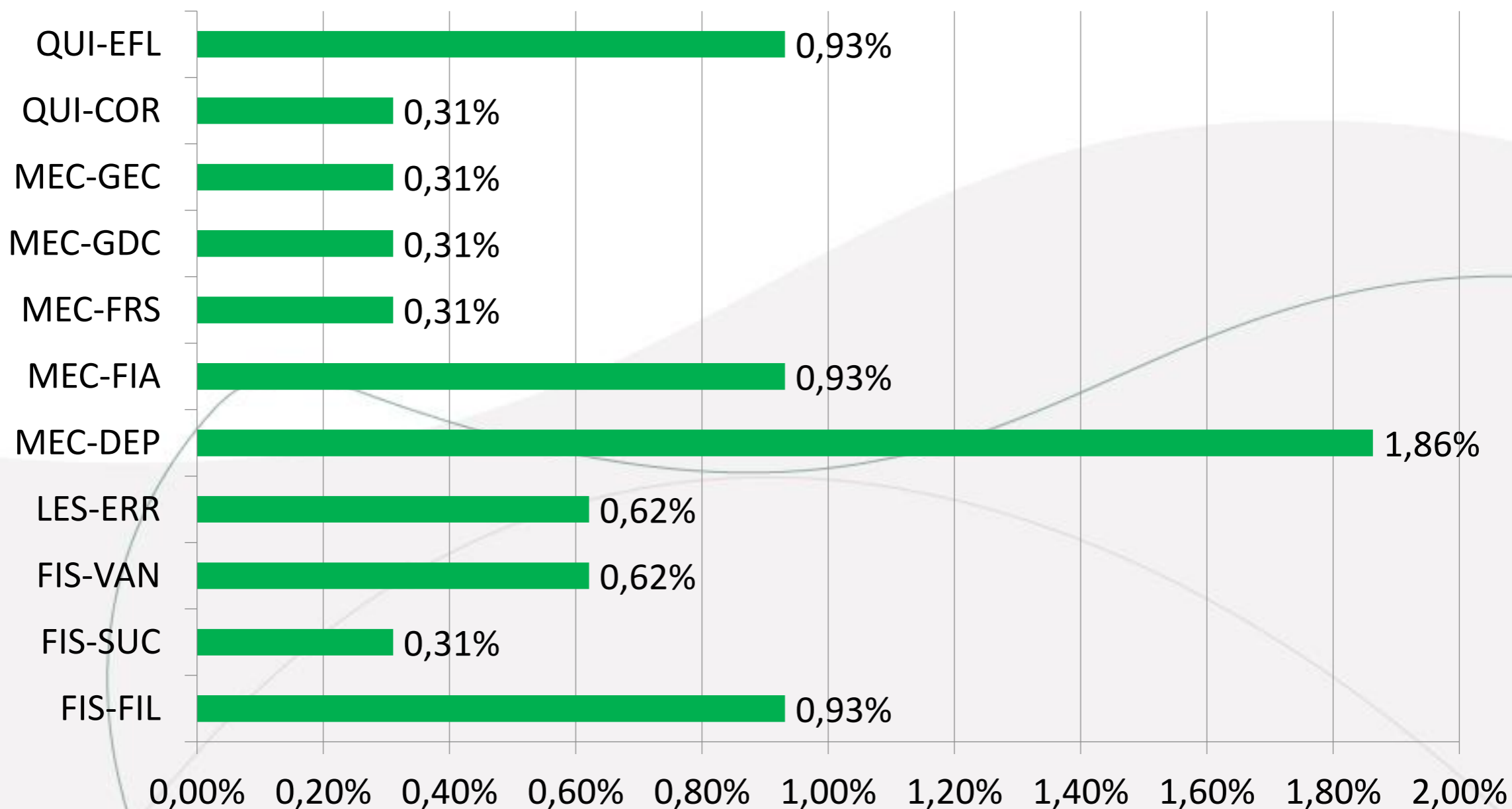
# Resultados obtenidos

Joaquín Vallejo Arbeláez - 14,29%



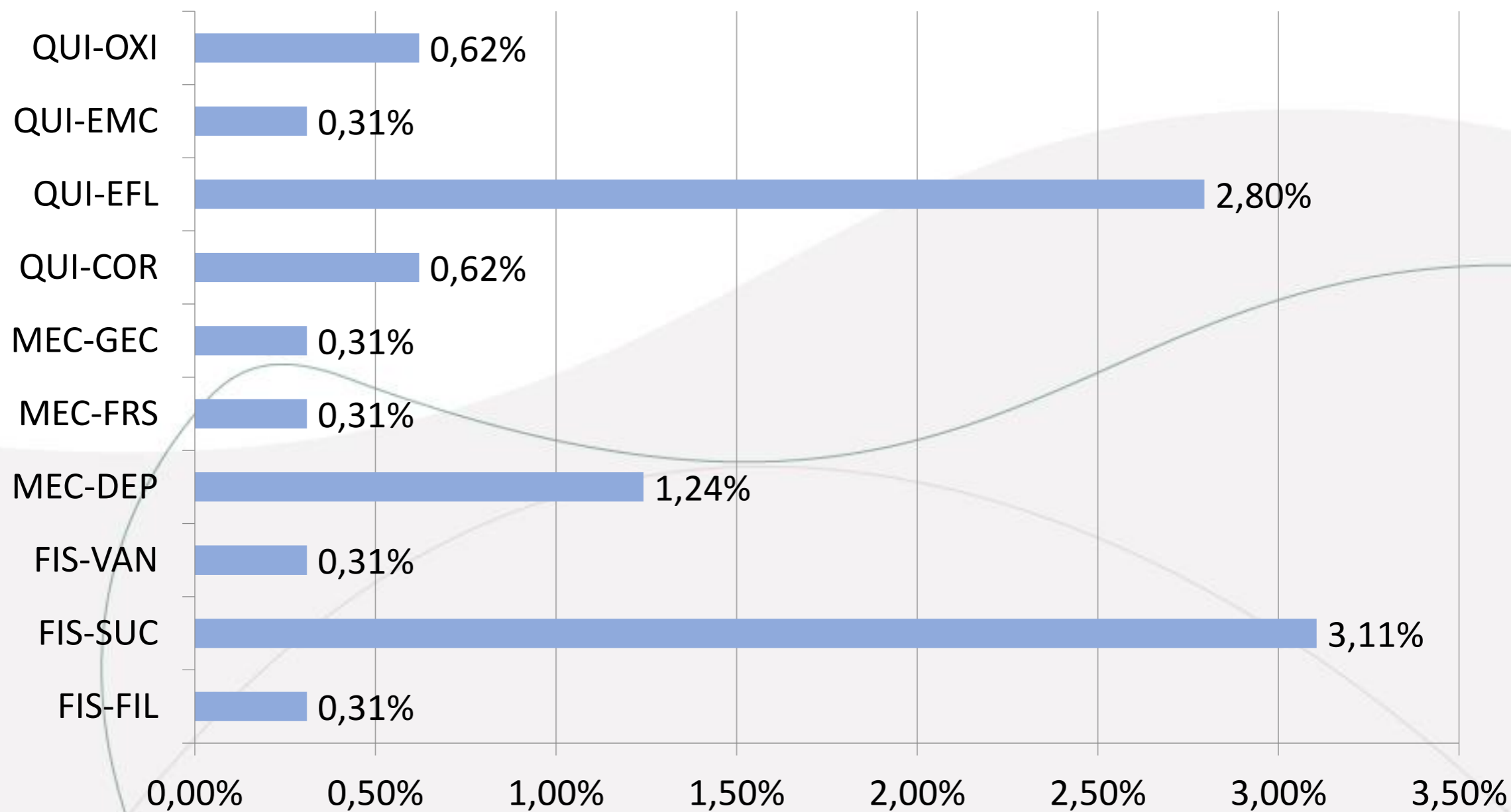
# Resultados obtenidos

**Jaider Ramírez - 7,45%**



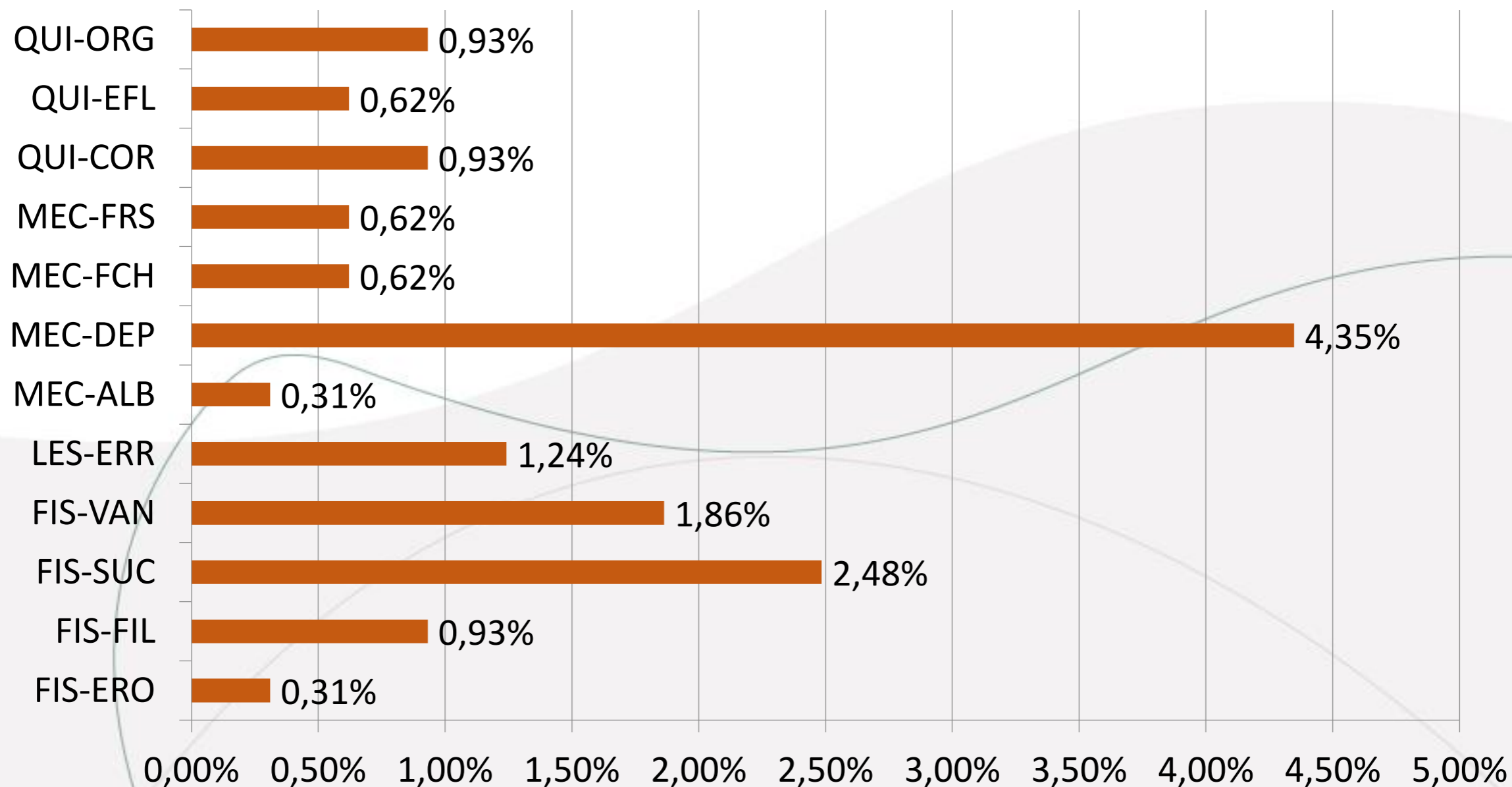
# Resultados obtenidos

**Horacio Muñoz Suescún - 9,94%**



# Resultados obtenidos

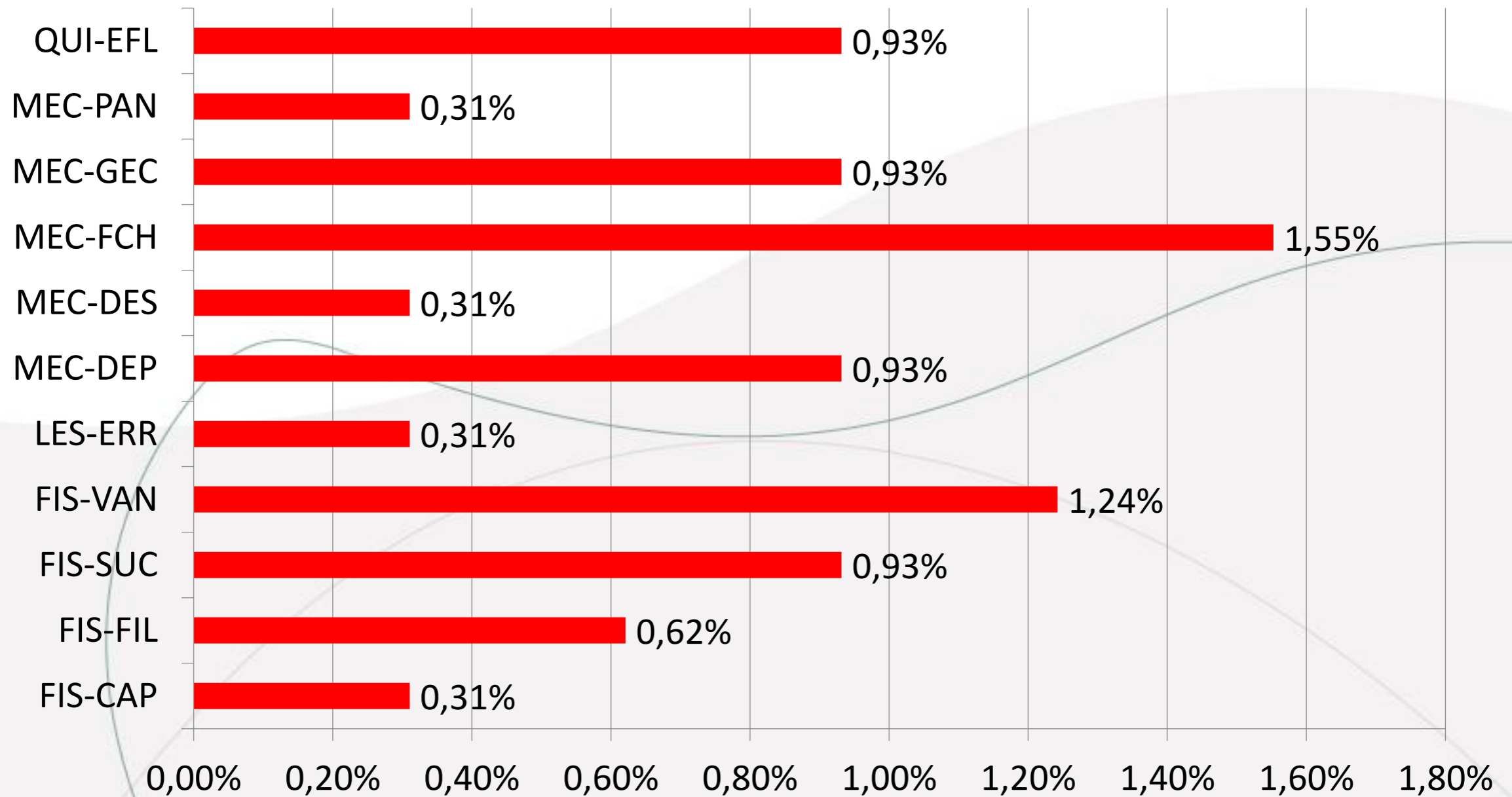
**Héctor Abad Gómez - 15,22%**





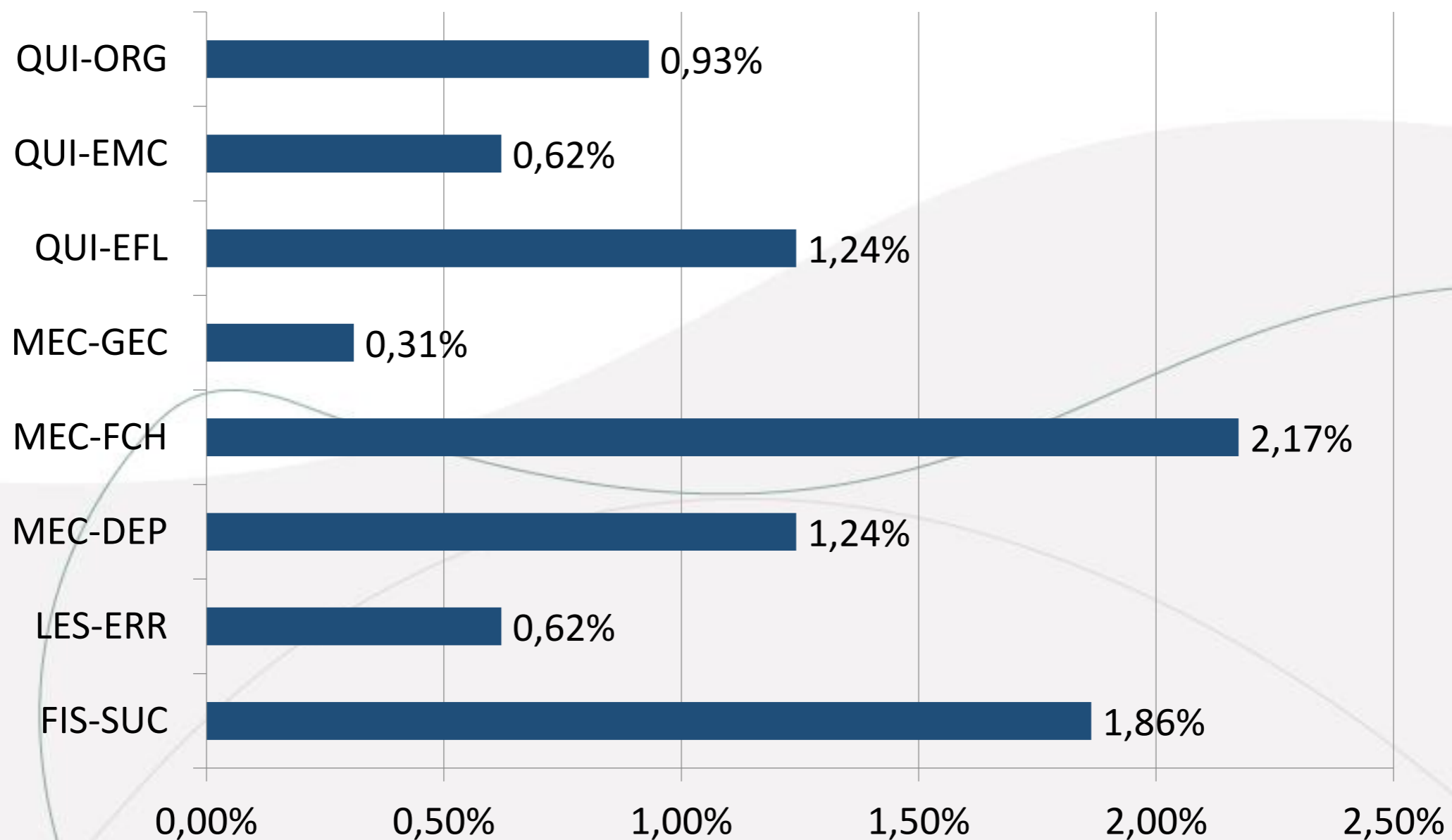
# Resultados obtenidos

**Francisco Miranda - 8,39%**



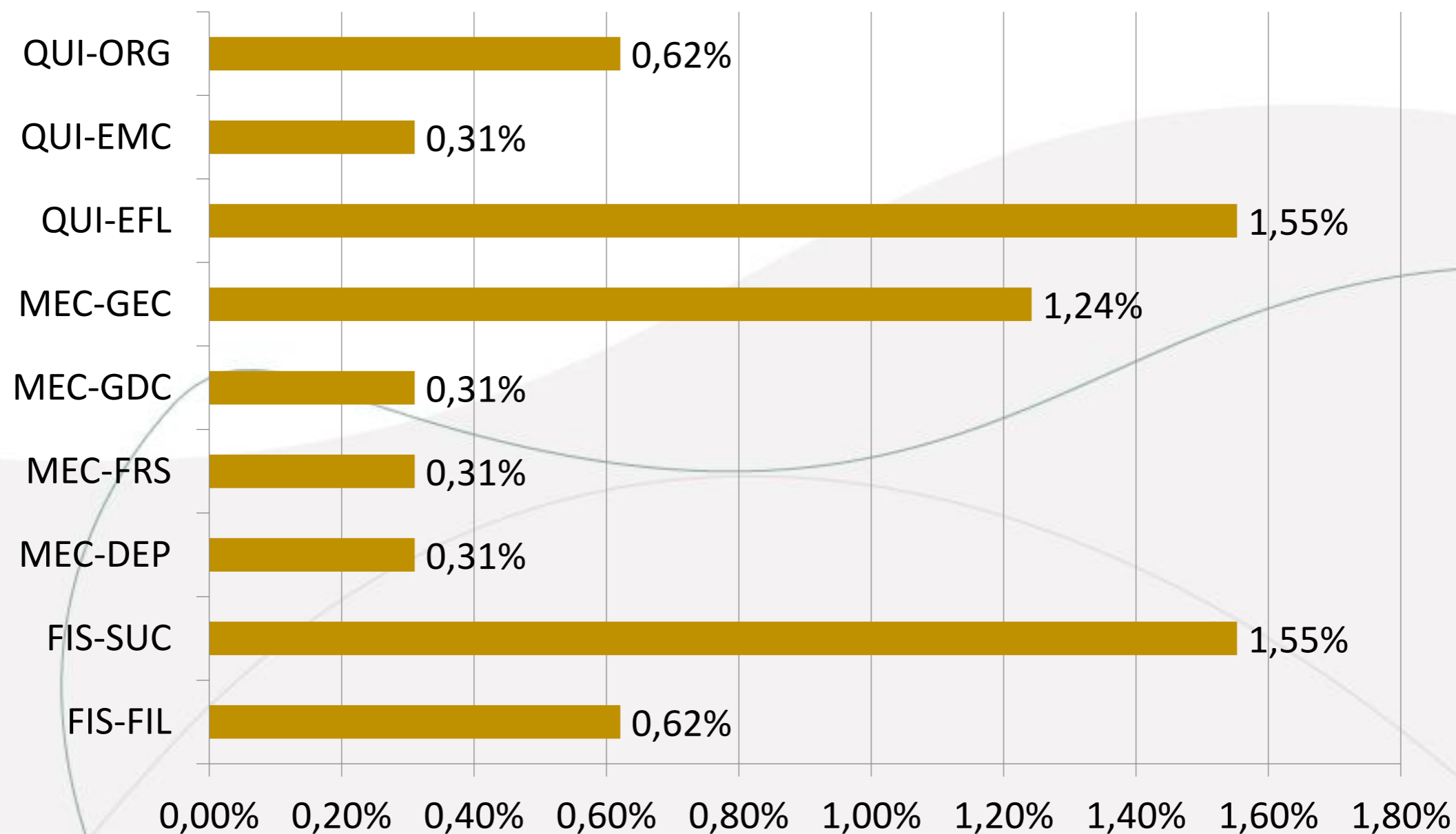
# Resultados obtenidos

**Débora Arango Pérez - 9,01%**



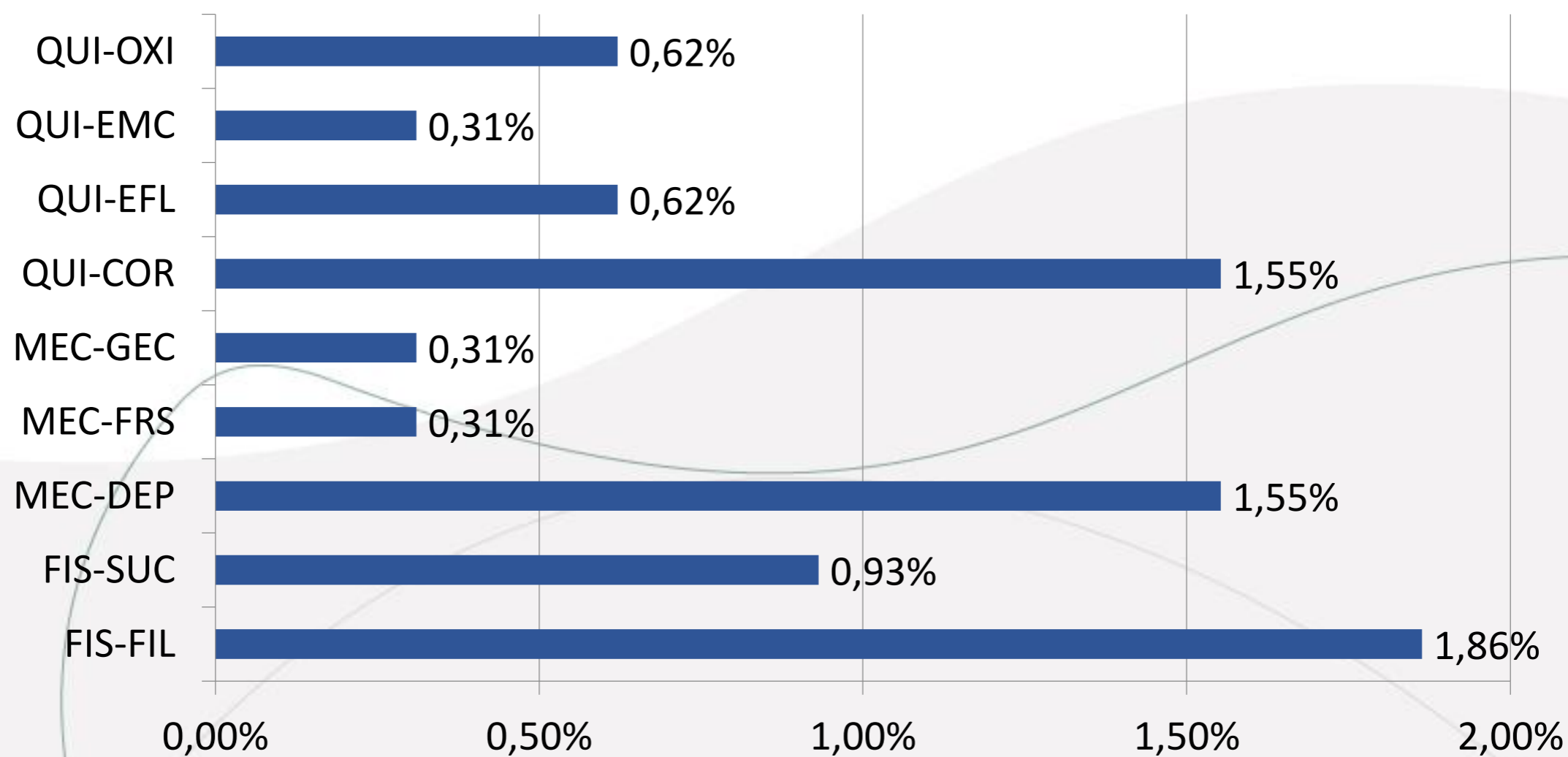
# Resultados obtenidos

## Benedikta Zur Nieden - 6,83%



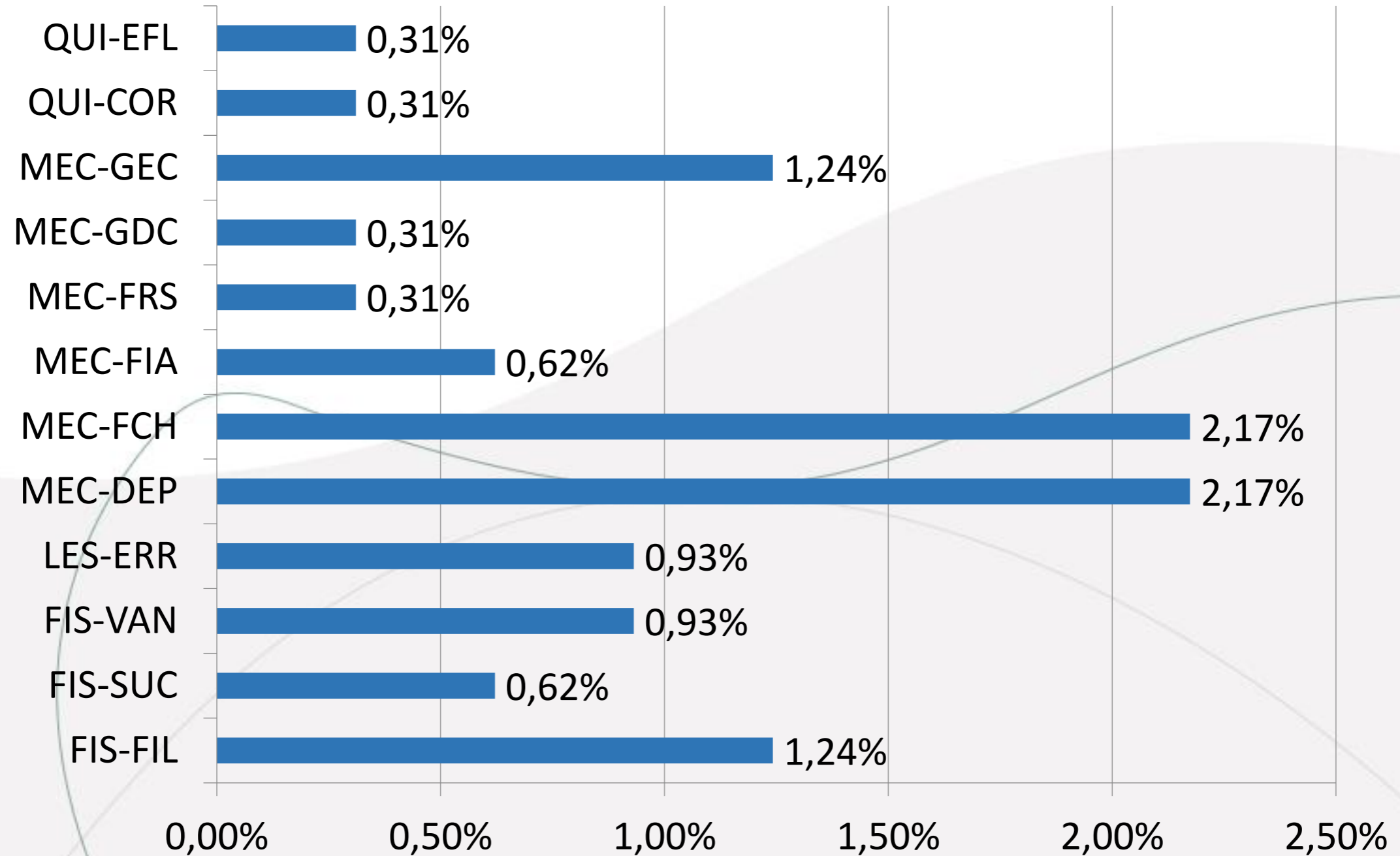
# Resultados obtenidos

**Antonio José Bernal - 8,07%**



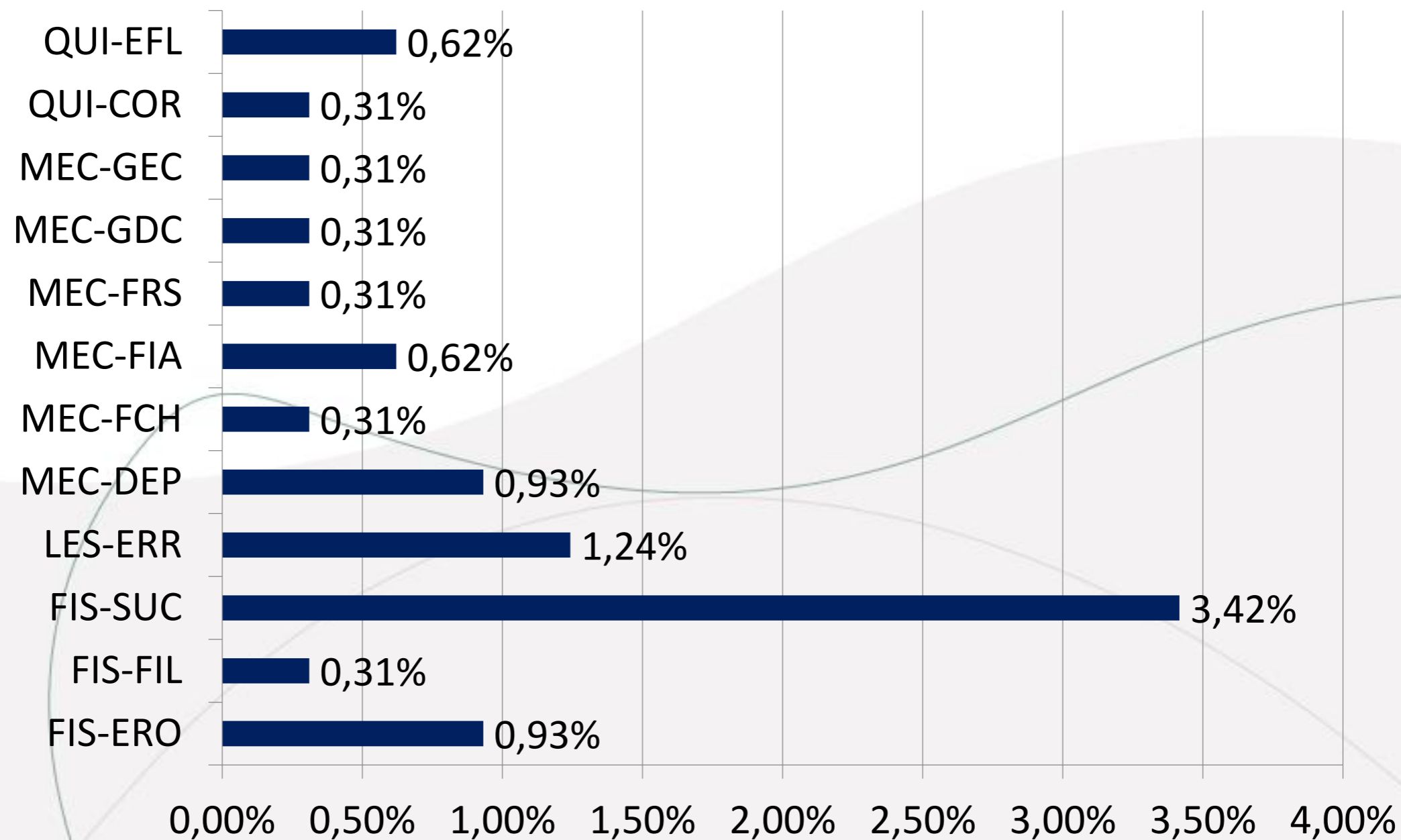
# Resultados obtenidos

**Antonio Derka - 11,18%**



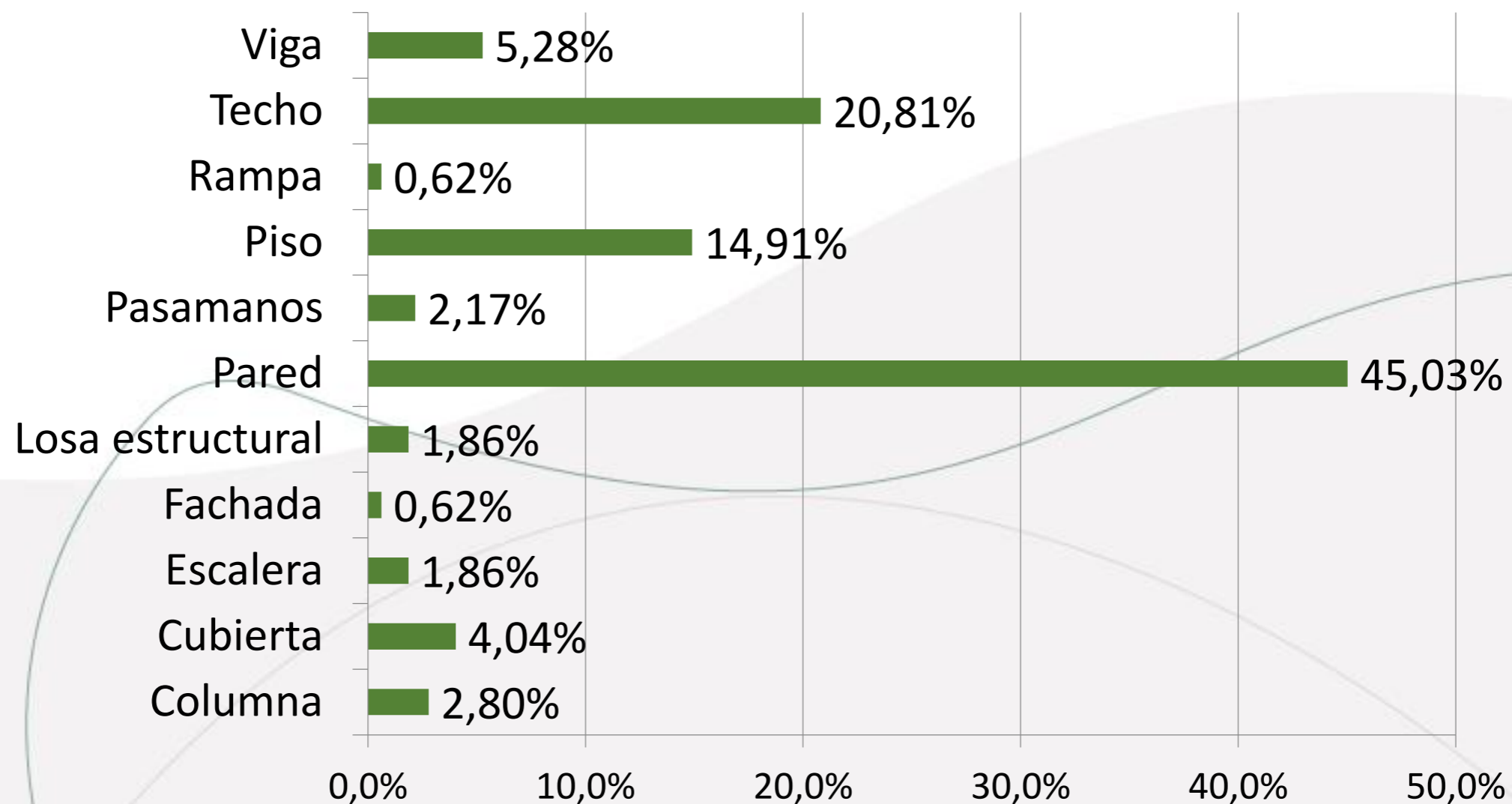
# Resultados obtenidos

**Angela Restrepo - 9,63%**



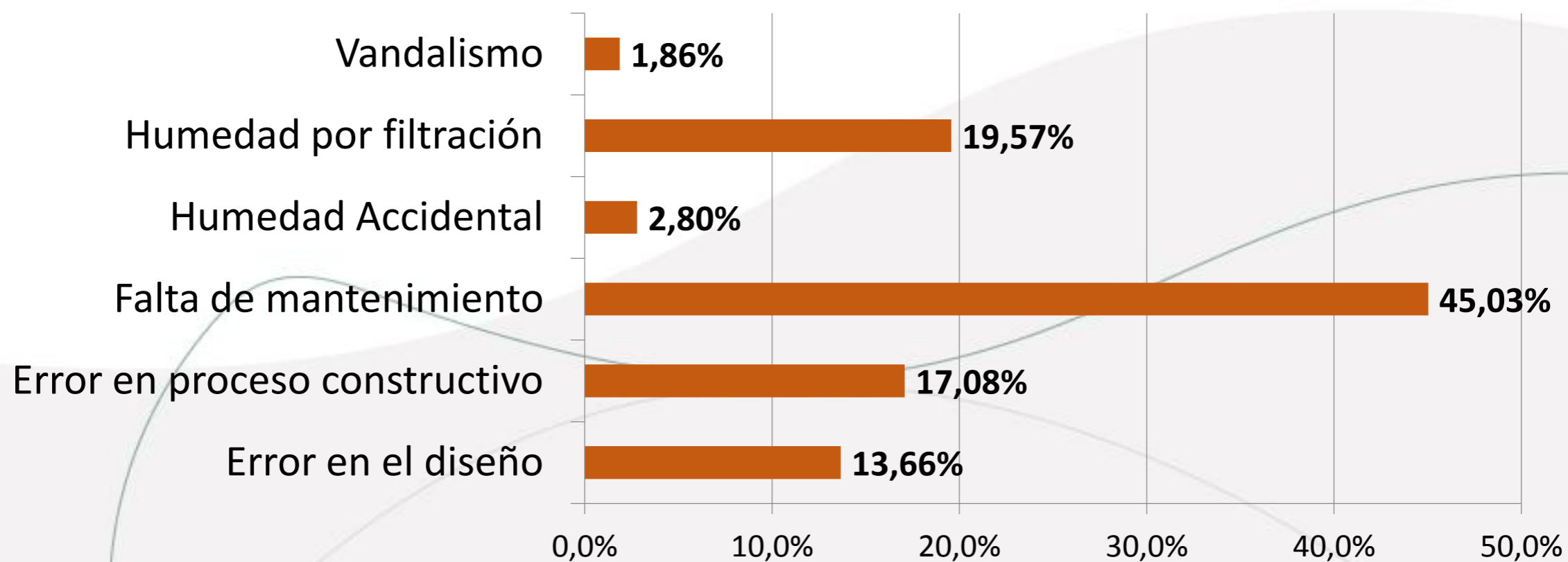
# Resultados obtenidos

PORCENTAJE DE LESIONES POR ELEMENTO AFECTADO



# Resultados obtenidos

Porcentaje de posibles causas





# Conclusiones y recomendaciones

- *Estado Actual: Falta de mantenimiento.*
  - *Contexto histórico*
  - *Localización Planimétrica*
  - *Fichas patológicas*
- *Estudio patológico más avanzado*
- *Proyectos de inclusión académica*

# Bibliografía

Todos los planos, figuras , gráficos o fotografías son de fuente propia a menos que se indique lo contrario.

Carreño Carreño, J. L., & Serrano Rodríguez, R. A. (2015). *Metodología de evaluación en patología Estructural*. Obtenido de Repositorio Universidad Industrial de Santander:  
<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>

Contraloría General de Medellín. (Agosto de 2012). Informe especial "Estado actual del proceso de construcción y entrega de los colegios de Calidad". Obtenido de Pagina Oficial de la Contraloría General de Medellin: <http://www.cgm.gov.co/infpub/Informes%20de%20auditoria/Estado%20Actual%20del%20Proceso%20de%20Construcci%C3%B3n%20y%20Entrega%20de%20los%20Colegios%20de%20Calidad.pdf>

Enciclopedia Broto. (2006). *Patologías de la Construcción*. Barcelona: Structure.

Naranjo Giraldo, M. A. (2015). "Colegios de Calidad" en Medellín. Un estudio de caso sobre las políticas públicas para mejorar la calidad de la educación desde el gobierno local. Medellín: Universidad EAFIT.

Samper Pertuz, L. M., & Serpa Iriarte, M. F. (2014). Evaluación, Diagnóstico, Patología y Propuesta de Intervención del Puente sobre el Caño El Zapatero a la Entrada de la Escuela Naval Almirante Padilla. Obtenido de Página oficial Universidad Cartagena:  
<http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/1368/1/Trabajo%20de%20Grado.%20Lina%20Samper%20-%20Mafe%20Serpa.pdf>

Semilleros de investigación Colegio Mayor de Antioquia. (2012). Análisis de patología en estructura. Obtenido de Página oficial Colegio Mayor de Antioquia:  
[http://www.colmayor.edu.co/archivos/anexo\\_3\\_\\_ analisis\\_patologia\\_de\\_r4ijz.pdf](http://www.colmayor.edu.co/archivos/anexo_3__ analisis_patologia_de_r4ijz.pdf)

Universidad Nacional. (2011). VULNERABILIDAD SÍSMICA Y PATOLÓGICO DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA, TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA. Obtenido de Página Oficial Tecnológico de Antioquia:  
[http://www.tdea.edu.co/images/noticias/documentos/planeacion/estudio\\_vulnerabilidad\\_sismica.pdf](http://www.tdea.edu.co/images/noticias/documentos/planeacion/estudio_vulnerabilidad_sismica.pdf)

# GRACIAS

Organizadora y Compiladora del Evento  
Olgalicia Palmett Plata  
Noviembre de 2016

