

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.	
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	20/01/2025	01.0		
Código Ada: AL-ACE-0000-MW-REP-00003		Código ACE: AL-ACE-0000-SU-REP-00003			

AL-ACE-0000-SU-REP-00003

Estudo de correntes

01.0	20/01/2025	Documento inicial	GEO	GSI	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação	X	Compra	
Aprovação		Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

ESTUDO DAS CORRENTES E MARES PARA
O PROJECTO CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E
EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE
DESSALINIZAÇÃO NA REGIÃO DO
ALGARVE

Janeiro de 2025

Ficha de controle de qualidade

Documento	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO NA REGIÃO DO ALGARVE	
Autor	Verificado	Aprovado
Javier Castillo López	Asterio Recio García	Astério Recio García

Controle de mudanças

Edição	16-01-2025
Versão	V 0.1

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
2. ÁREA DE ESTUDO	5
3. PLANO DE TRABALHO	6
4. TRABALHO DE CAMPO	7
4.1. Instalação de equipamentos	7
4.2. Desinstalando equipamento	9
5. TRATAMENTO DE DADOS	10
5.1. Processamento de dados do nível do mar (maré).....	10
5.2. Validação de dados ao nível do mar	12
5.3. Processamento de dados de fluxo	13
5.4. Validação de dados atuais	13
6. RESULTADOS	14
6.1. Resultados da subida e descida do nível do mar	14
6.1.1.Resultados de validação.....	14
6.2. Análise de resultados de dados atuais na área de captação	16
6.2.1.Análise completa de registros	17
6.2.2.Análise de superfície.....	21
6.2.3.Análise no meio da coluna.....	26
6.2.4.Análise aprofundada	31
6.3. Resultado das correntes na área de descarga.....	36
6.3.1.Análise completa de registros	37
6.3.2.Análise de superfície.....	42
6.3.3.Análise no meio da coluna.....	47
7. CONCLUSÕES.....	59
8. ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudo.	6
Figura 2. Monitoramento de dados do sensor de radar.	8
Figura 3. Localização dos equipamentos de medição.	9
Figura 4. Desinstalação de medidores de corrente.	9
Figura 5. Remoção do sensor de radar.	10
Figura 6. Referência vertical do sensor radar.	11
Figura 7. Dados do sensor de radar, referidos como nmm.	12
Figura 8. Validação RMSE.	15
Figura 9. Validação de regressão linear.	15
Figura 10. Validação média de RMSE.	16
Figura 11. Distribuição de velocidade de corrente N-S, coluna d'água.	17
Figura 12. Distribuição de velocidade de corrente L-E, coluna d'água.	18
Figura 13. Histograma de frequência, coluna d'água.	19
Figura 14. Distribuição do módulo de velocidade atual, coluna de água.	19
Figura 15. Direção e intensidade da corrente rosa, coluna de água.	21
Figura 16. NS distribuição de velocidade atual, análise de superfície.	22
Figura 17. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de superfície.	23
Figura 18. Histograma de frequência, análise de superfície.	24
Figura 19. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de superfície.	25
Figura 20. Aumento de direção e intensidade da corrente, análise de superfície.	26
Figura 21. NS distribuição de velocidade atual, análise de meia coluna.	27
Figura 22. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de meia coluna.	28
Figura 23. Histograma de frequência, análise de meia coluna.	29
Figura 24. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de meia coluna.	29
Figura 25. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise no meio da coluna.	31
Figura 26. NS distribuição de velocidade atual, análise inferior.	32
Figura 27. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise inferior.	32
Figura 28. Histograma de frequência, análise de fundo.	34
Figura 29. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise inferior.	34
Figura 30. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise de fundo.	36
Figura 31. Distribuição de velocidade da corrente N-S, coluna d'água.	38
Figura 32. Distribuição da velocidade da corrente EO, coluna de água.	38

Figura 33. Histograma de frequência, coluna d'água.....	40
Figura 34. Distribuição do módulo de velocidade atual, coluna de água.....	40
Figura 35. Direção da corrente e aumento de intensidade, coluna d'água.....	42
Figura 36. NS distribuição de velocidade atual, análise de superfície.....	43
Figura 37. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de superfície.....	44
Figura 38. Histograma de frequência, análise de superfície.....	45
Figura 39. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de superfície.....	45
Figura 40. Aumento de direção e intensidade da corrente, análise de superfície.....	47
Figura 41. NS distribuição de velocidade atual, análise de meia coluna.....	48
Figura 42. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de meia coluna.....	49
Figura 43. Histograma de frequência, análise de meia coluna.....	50
Figura 44. Histograma de frequência, análise de meia coluna.....	51
Figura 45. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise no meio da coluna.....	53
Figura 46. Distribuição de velocidade da corrente N-S, análise no fundo.....	54
Figura 47. Distribuição de velocidade da corrente E-O, análise no fundo.....	55
Figura 48. Histograma de frequência, análise de fundo.....	56
Figura 49. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de fundo.....	57
Figura 50. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise de fundo.....	59

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Cronograma de atividades.....	6
Tabela 2. Localização dos equipamentos.....	8

1. INTRODUÇÃO

A empresa Geomytsa foi adjudicatária do contrato para a caracterização de correntes e marés no Algarve (Portugal), com o objetivo de caracterizar as águas marinhas e o ambiente da zona anteriormente descrita.

O escopo do projeto inclui a execução das seguintes obras:

- Atividade 1: Estudo das marés – será realizada uma caracterização das marés na área de interesse, de forma a obter informação relativa à subida e descida do nível da água durante um período de duas semanas.
- Atividade 2: Estudo de correntes – Será realizada uma caracterização das correntes marinhas predominantes na área de interesse, com a instalação de dois medidores de corrente distribuídos na área de estudo.

Este relatório apresenta a metodologia e os resultados do referido serviço.

Ao longo do documento serão indicadas a metodologia e os procedimentos seguidos para o desenvolvimento desta actividade, sendo também descrito detalhadamente o tratamento efectuado à informação obtida no terreno, bem como o desenvolvimento de actividades adicionais de escritório de forma a complementar o estudo solicitado.

2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no Algarve – Portugal e as coordenadas específicas da área de trabalho foram definidas pelas especificações técnicas do contrato, que foram tomadas como referência para determinar o melhor local de instalação do equipamento de medição que permite a recolha adequada de dados brutos para as variáveis exigidas pelo cliente.

Assim foi realizada a instalação de 3 equipamentos de medição que atendem às especificações técnicas necessárias e conseguem satisfazer as necessidades do contrato.

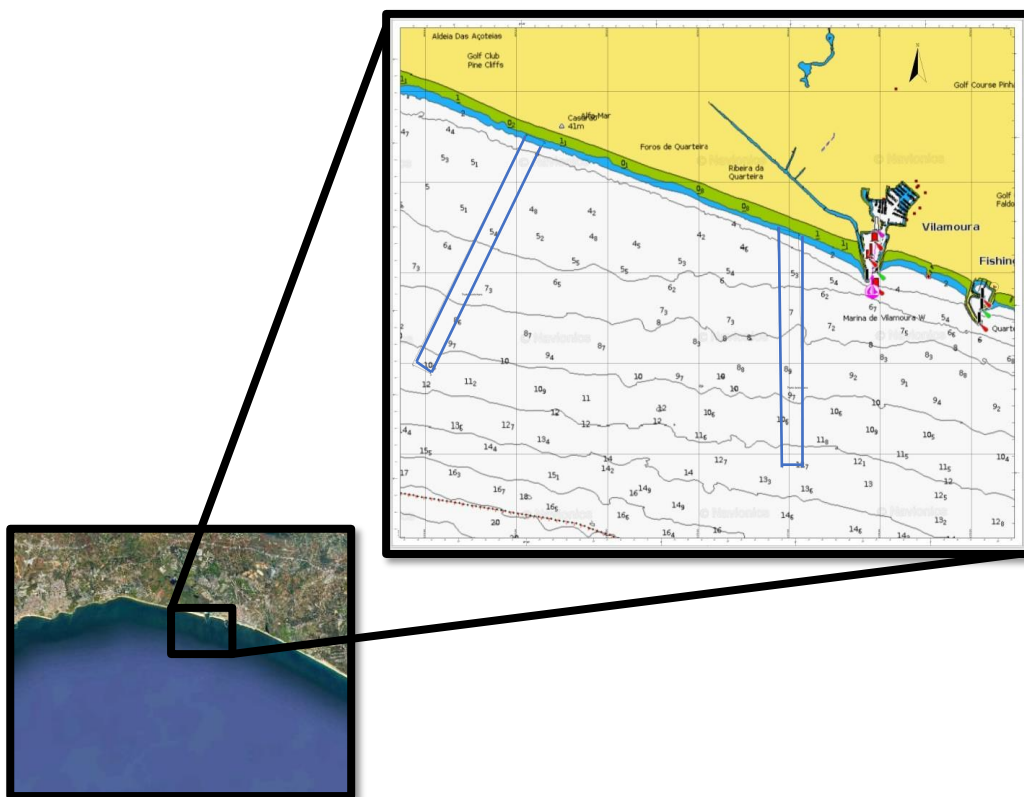


Figura 1. Área de estudo.

3. PLANO DE TRABALHO

Abaixo segue tabela com o cronograma das atividades técnicas, administrativas e de coordenação realizadas durante as fases de planejamento, execução e gabinete. O cronograma inicial dos trabalhos também é apresentado em anexo a este documento.

Tabela 1. Cronograma de atividades.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES						
Atividades			Duração	Data de início	Data de término	
Mobilização de pessoal e equipamentos Gran Canaria – Algarve.			2 dias	9 de dezembro de 2024	11 de dezembro de 2024	
Instalação de 02 medidores de corrente			1 dias	12 de dezembro de 2024	12 de dezembro de 2024	

Instalação de 01 equipamento de medição do nível do mar (mareógrafo radar).	1 dias	13 de dezembro de 2024	13 de dezembro de 2024
Desmobilização de pessoal e equipamentos Algarve – Gran Ilhas Canárias	1 dias	13 de dezembro de 2024	13 de dezembro de 2024
Equipamento de medição do nível do mar para aquisição de dados brutos (marégrafo).	1 dias	13 de dezembro de 2024	2 de janeiro de 2025
Aquisição de dados brutos de ambos os medidores de corrente.	1 dias	12 de dezembro de 2024	30 de dezembro de 2024
Desinstalação de medidores de corrente.	1 dias	30 de dezembro de 2024	30 de dezembro de 2024
Desinstalação do marégrafo.	1 dias	2 de janeiro de 2025	2 de janeiro de 2025
Mobilização pessoal Gran Canaria - Algarve	1 dias	3 de janeiro de 2025	3 de janeiro de 2025
Desmobilização de pessoal e equipamentos Algarve – Gran Ilhas Canárias	1 dias	4 de janeiro de 2025	6 de janeiro de 2025
Análise, filtragem e processamento de registros de nível de água.	1 dias	7 de janeiro de 2025	14 de janeiro de 2025
Análise, processamento e filtragem de dados de medidores de corrente.	1 dias	7 de janeiro de 2025	14 de janeiro de 2025
Elaboração e entrega de relatórios	1 dias	14 de janeiro de 2025	17 de janeiro de 2025

4. TRABALHO DE CAMPO

4.1. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

As atividades realizadas durante o processo de instalação dos medidores de corrente e do marégrafo estão detalhadas no Anexo 2 deste documento.

Da mesma forma, as atividades de campo a serem destacadas no âmbito do projeto estão listadas abaixo.

Coordenadas de localização do equipamento

O posicionamento do equipamento foi realizado utilizando os seguintes parâmetros geodésicos:

Grades	UTM Norte	Projeção	Transverse Mercator
Zona	29	Meridiano central	009 00 0 W
Elipsóide	WGS84	Latitude de referência	00 00 0 N
Semi-eixo maior:	6378137	Fctor de escala	0.9996
Oblatismo (1/f)	298.257223563		

Tabela 2. Localização dos equipamentos.

TIPO DE EQUIPAMENTO		ID	GRADE UTM NORTE – ZONA 29	
			Latitude	Comprimento
CORRENTÍMETRO AWAC		066	37° 03' 38.2" N	008° 10' 30.9" W
CORRENTÍMETRO SONTEK		067	37° 03' 6.9" N	008° 08' 6.3" W
MAREÓGRAFO RADAR		M	37° 04' 6.64" N	008° 06' 30.75" W

O sensor de maré (marégrafo radar) foi monitorado diariamente para verificar se a captura dos dados estava dentro dos parâmetros normais de medição.

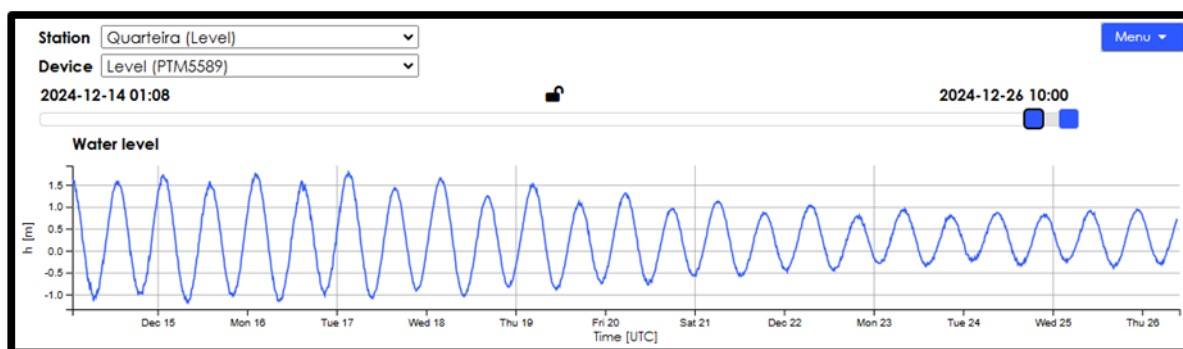


Figura 2. Monitoramento de dados do sensor de radar.



Figura 3. Localização dos equipamentos de medição.

4.2. DESINSTALANDO EQUIPAMENTO

O processo de desinstalação dos equipamentos foi realizado em duas fases, a primeira correspondendo à recuperação dos medidores de corrente (AWAC-SONTEK). Esta manobra foi realizada no dia 30 de dezembro de 2024 à tarde, tendo em conta as condições meteorológicas favoráveis no área.

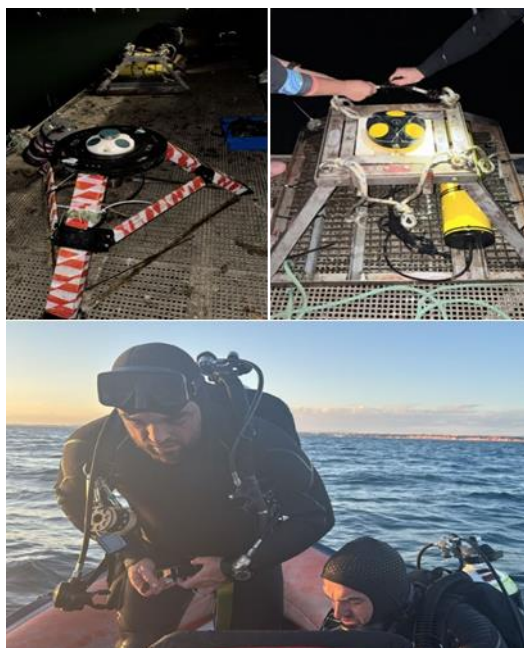


Figura 4. Desinstalação de medidores de corrente.

A segunda fase de desinstalação do equipamento consistiu na remoção do sensor radar (marégrafo), que havia sido previamente instalado no cais principal do Porto de Pesca de Quarteira, onde esteve durante 20 dias adquirindo dados correspondentes ao nível de o mar.

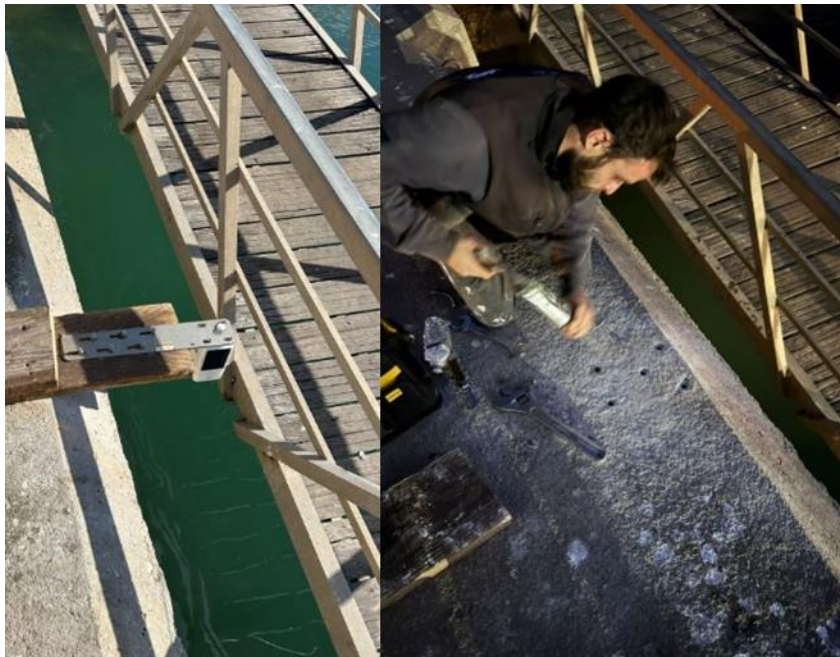


Figura 5. Remoção do sensor de radar.

5. TRATAMENTO DE DADOS

O processamento da informação consiste na realização de um conjunto de atividades que permitem transformar dados brutos ou não processados em informações significativas que auxiliam na tomada de decisão assertiva, na análise ou na resolução de problemas.

De acordo com o fluxograma de trabalho estabelecido internamente na Geomytsa, esse processo envolve a coleta de informações, validação, armazenamento e por fim a análise e interpretação das mesmas.

Para o conseguir de forma satisfatória, é necessário garantir a identificação e correção de erros, bem como a eliminação de redundâncias, de forma a garantir que a informação é consistente e completa.

5.1. PROCESSAMENTO DE DADOS DO NÍVEL DO MAR (MARÉ)

Após a instalação do sensor radar no dia 13 de dezembro de 2024, para medir a subida e descida do nível do mar, é disponibilizada uma série temporal de dados com uma cadência de 10 minutos, valor que corresponde a uma média do referido intervalo de tempo. Isto permite monitorizar a evolução da

altura do nível do mar com elevada resolução temporal, uma vez que o instrumento está instalado acima da superfície do mar, a sua implantação no solo é simples e adapta-se às necessidades de medição de marés. Além disso, sua bateria, alimentada utilizando painéis solares incorporados, garante a sua autonomia e continuidade nas medições.

A referência vertical utilizada para a captura de dados foi o modelo geóide Iberia08_Renap, que é um modelo específico para a Península Ibérica, que inclui Espanha e Portugal. Este modelo fornece uma representação precisa do geóide na região ibérica e foi concebido para ser utilizado em trabalhos de nivelamento geodésico e altimétrico em ambos os países.

Após a instalação do marégrafo no cais, Medições GPS no ponto de instalação do sensor radar para determinar a distância entre o geóide local e o sensor radar, desta forma é possível estabelecer o offset necessário para encaminhar os dados ao nmm.

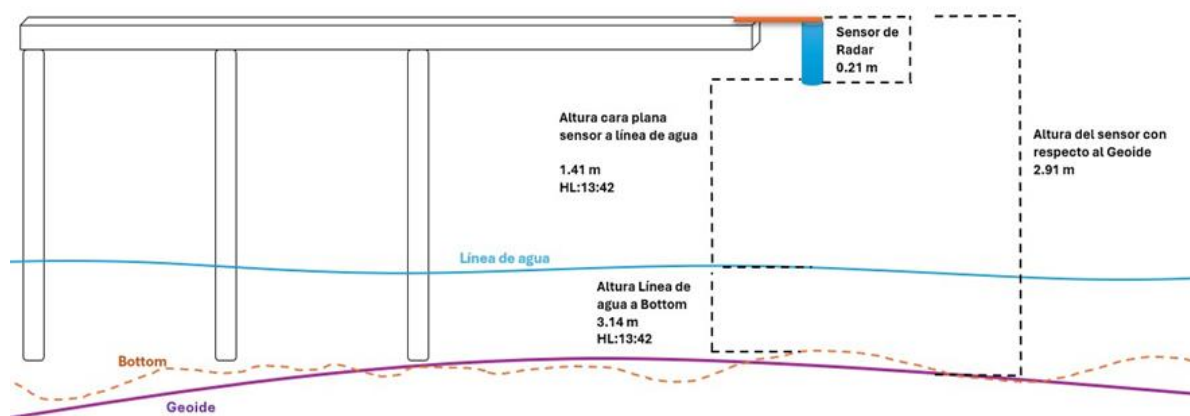


Figura 6. Referência vertical do sensor radar.

Segue abaixo o gráfico correspondente aos dados obtidos pelo sensor e referentes ao nível médio do mar, indicando que o tipo de maré presente no setor corresponde a uma maré do tipo semi-diurna, dada a presença de duas preiamares e duas preia-mares em todos os dias lunares.

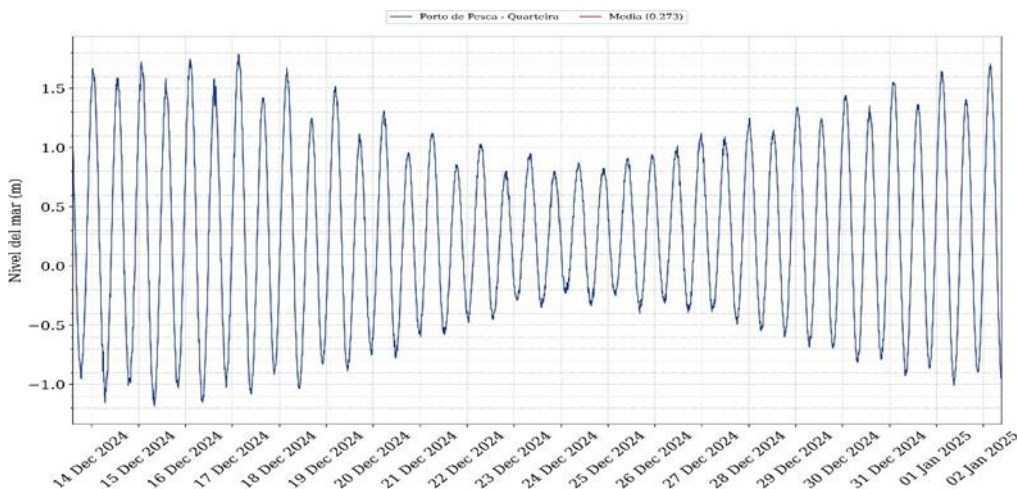


Figura 7. Dados do sensor de radar, referidos como nmm.

5.2. VALIDAÇÃO DE DADOS AO NÍVEL DO MAR

Embora o instrumento tenha passado nos controlos técnicos de qualidade, é necessário verificar, antes de qualquer utilização, se esses dados são consistentes e completos, pois sempre são encontrados valores faltantes, anômalos ou fisicamente incoerentes, como podem ser devido a erros cometidos durante sua instalação.

Consequentemente, um cuidadoso controle de qualidade foi realizado na tentativa de eliminar quaisquer anomalias antes da utilização dos dados. Por outro lado, as bases de dados previamente verificadas constituem um elemento fundamental para garantir a fiabilidade das séries provenientes do nosso instrumento, uma vez que têm sido exaustivamente revistas anualmente através de controlos de qualidade que garantem que os valores disponíveis foram obtidos em condições de funcionamento correto. de todos os equipamentos de medição.

Para avaliar a robustez dos dados, é utilizada a métrica Root Mean Square Error (RMSE), que tem sido utilizada em estatísticas padrão para medir a capacidade de prever os valores das variáveis ambientais em estudos de pesquisa climática.

Muitos apresentam isso como uma métrica padrão para estimar erros, pois penaliza mais erros maiores em comparação com outras métricas (Chai & Draxler, 2014).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \theta_i^2}$$

Adicionalmente, é utilizado o método de correlação cruzada, fazendo a comparação entre as duas fontes de informação através de uma regressão linear para os períodos em que há coincidências nos dados.

5.3. PROCESSAMENTO DE DADOS DE FLUXO

Inicialmente é realizada uma limpeza das informações registradas por cada um dos medidores de corrente instalados, com o objetivo de descartar qualquer registro que possa conter erros de medição, excluindo os erros detectados das análises estatísticas das séries de correntes.

A análise preliminar dos dados consistiu na realização dos seguintes estudos:

- Distribuição da velocidade atual no período de estudo, incluindo um estudo direcional do mesmo.
- Frequência das velocidades: estudada através de histogramas de frequência.
- Corrente rosa: representando a direção da corrente associada ao seu probabilidade de ocorrência.

5.4. VALIDAÇÃO DE DADOS ATUAIS

Para o processo de validação dos dados atuais obtidos em campo, é feita uma comparação com os dados do modelo fornecido por Puertos del Estado. As informações fornecidas pelos Portos Estaduais contêm dados sobre velocidade e direção das correntes superficiais em dois pontos próximos à área de estudo.

Antes da análise das informações, é estabelecido o mesmo prazo para ambos os conjuntos de dados e em formatos compatíveis. Isto inclui a normalização das unidades de medida, estabelecendo-se em m/s no caso em questão.

A comparação dos dados foi realizada por meio da análise de gráficos e tabelas que representam os dois conjuntos de dados no mesmo período e localização geográfica mais próxima. A través desta comparação seria possível identificar, caso existam, discrepâncias entre as medições dos medidores de corrente e os dados das estações portuárias estaduais.

Nesta análise não foram evidenciadas diferenças significativas que pudessem gerar incertezas nas medições obtidas em campo. As diferenças existentes foram identificadas e atribuídas a fatores como profundidade de medição, condições ambientais relacionadas a ventos fortes e subida ou descida do nível do mar.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS DA SUBIDA E DESCIDA DO NÍVEL DO MAR.

A análise dos dados de maré obtidos em Quarteira (Portugal), através do marégrafo radar, permitiu obter uma visão detalhada dos padrões de oscilação do mar nesta zona.

Ao longo do período de monitorização, foi observado um comportamento claramente cíclico, caracterizado por subidas e descidas regulares do nível do mar. Essas mudanças conhecidas como marés ocorrem devido à interação gravitacional entre a Terra, a Lua e o Sol, que provoca a subida e descida periódica da água na costa. Em Quarteira, os ciclos de maré têm-se repetido com a frequência típica de aproximadamente 12 horas.

Os resultados observados demonstraram que as marés em Quarteira seguem um padrão previsível, o que reforça o conhecimento que temos sobre o comportamento das marés nesta área de estudo. No entanto, também identificamos algumas pequenas variações que podem estar relacionadas com fatores locais, como a topografia subaquática ou as condições meteorológicas, que podem por vezes influenciar a magnitude das marés em determinadas ocasiões.

6.1.1. Resultados de validação

A correlação cruzada entre os dados dos dois marégrafos foi realizada aplicando a técnica de regressão linear mencionada acima. As relações entre os dados do marégrafo radar instalado em Quarteira e o marégrafo de Lagos são apresentadas na figura 8. O RMSE médio obtido para a série analisada (0,04) é considerado suficientemente baixo para assumir que os desvios do instrumento em relação a outras fontes verificadas são insignificantes.

Além disso, o resultado da regressão linear retorna um valor de correlação de 0,9981, refletindo por sua vez o nível de precisão do ajuste entre as duas fontes de dados.

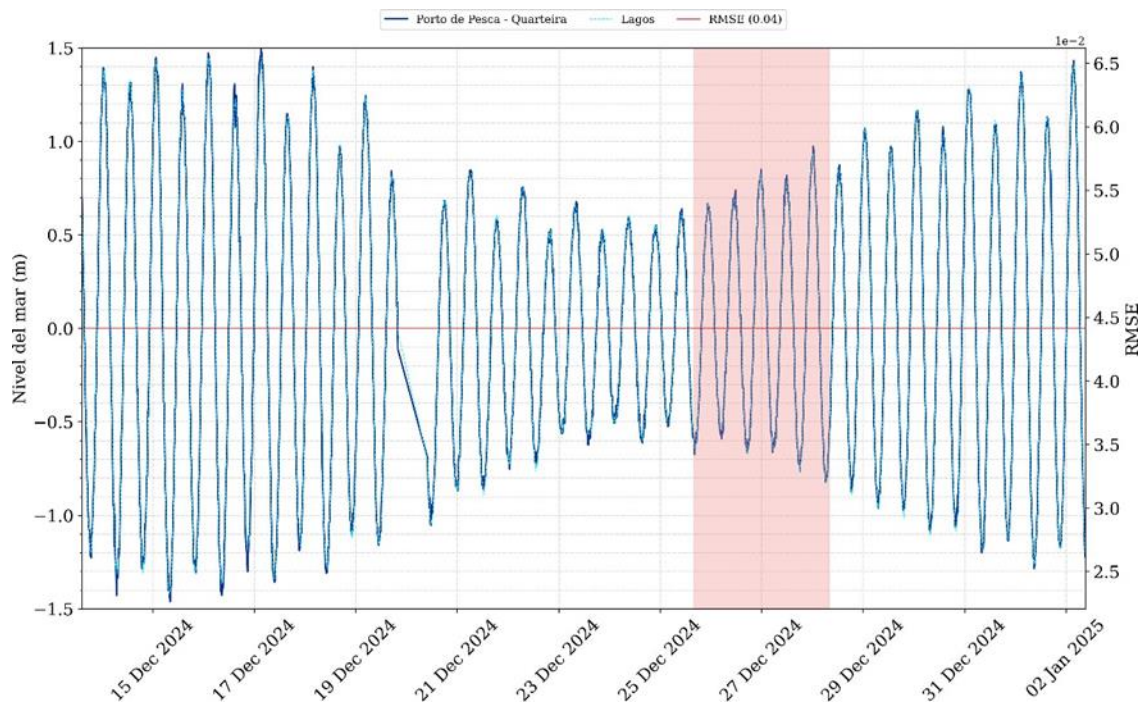


Figura 8. Validação RMSE.

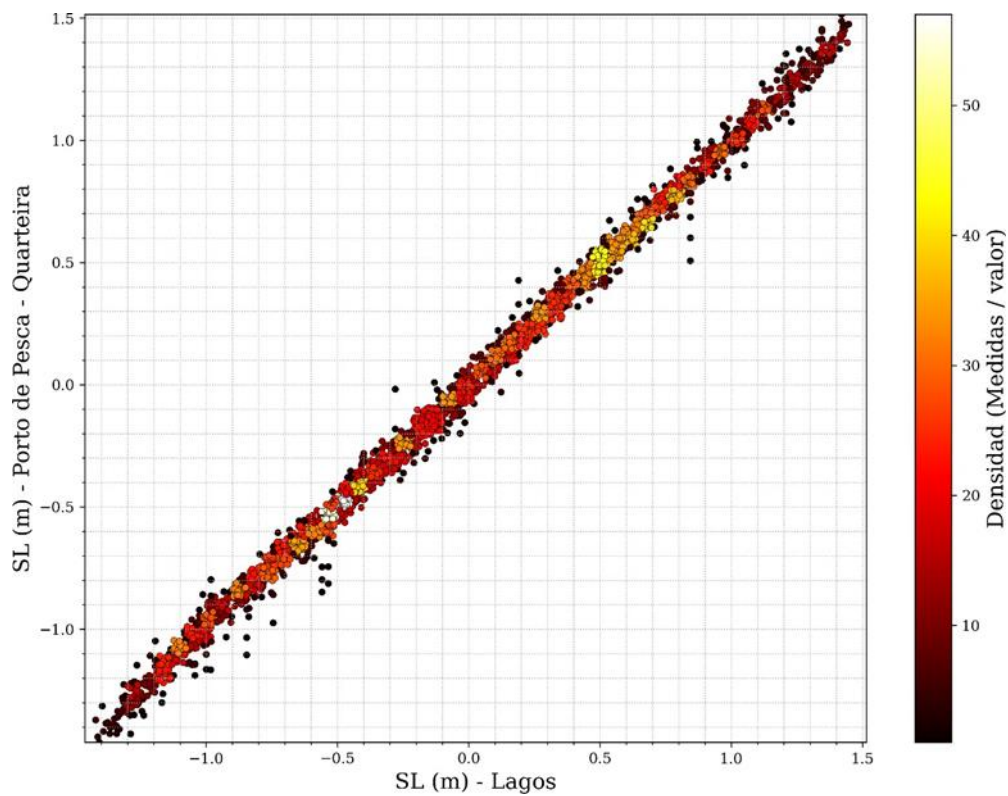


Figura 9. Validação de regressão linear.

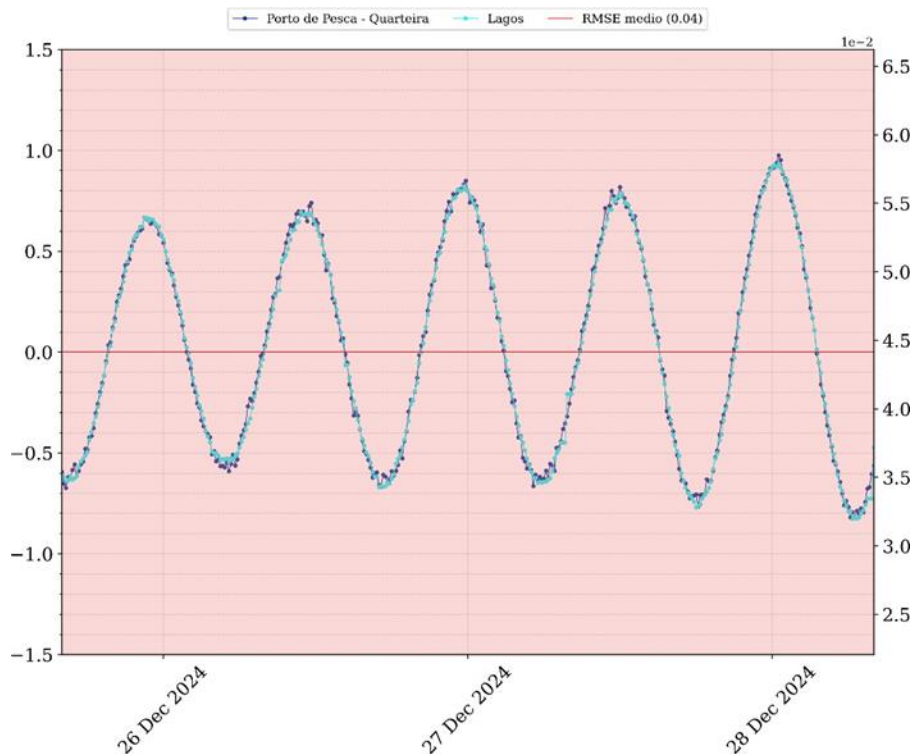


Figura 10. Validação média de RMSE.

6.2. ANÁLISE DE RESULTADOS DE DADOS ATUAIS NA ÁREA DE CAPTAÇÃO

A análise dos dados actuais obtidos na área de captação forneceu uma visão detalhada dos padrões dinâmicos que governam o movimento da água nesta área. Através de monitoramento constante e coleta precisa de dados, conseguimos identificar as características temporais e espaciais das correntes, permitindo-nos compreender melhor seu comportamento e suas possíveis implicações para a gestão da área.

Durante o período de medição, foram observadas variações na velocidade e direção das correntes, que flutuaram ao longo do tempo em resposta a diversos factores. Estes factores incluem as condições meteorológicas, os ventos predominantes e, claro, as marés, que têm uma influência significativa no movimento da água. As correntes mais fortes foram registadas durante as fases de maré alta, enquanto, durante as marés baixas, as correntes tenderam a ser mais suaves e estáveis.

Por fim, determinou-se decompor estas medições em correntes de registo completo ou coluna de água, correntes superficiais, correntes médias da coluna e correntes de fundo, isto para ter mais detalhe o comportamento desta variável durante a recolha de informação.

6.2.1. Análise completa de registros

- Análise da direção atual

A análise dos gráficos apresentados a seguir mostra a distribuição das velocidades das correntes ao longo da coluna d'água em duas direções: norte-sul (NS) e leste-oeste (EO) durante o período de 13 a 30 de dezembro de 2024.

NS Distribuição (Figura 11): A velocidade da corrente na direção norte – sul oscila em valores que variam aproximadamente entre -0,1 m/s e 0,1 m/s. Durante o período de medição observa-se um comportamento predominantemente oscilatório, com flutuações que não indicam uma tendência significativa para uma direção predominante. Isto sugere que a corrente apresenta variabilidade dinâmica moderada nesta direção, provavelmente influenciada por fenômenos locais ou forçantes como maré ou vento.

Distribuição de EO (Figura 12): Na direção leste-oeste, a velocidade atual varia entre -0,2 m/s e 0,2 m/s. No entanto, picos mais altos são percebidos marcado, especialmente no meio do período de inscrição. Isto poderia indicar uma maior influência de fatores externos ou condições específicas que afetam a direção leste-oeste com maior intensidade.

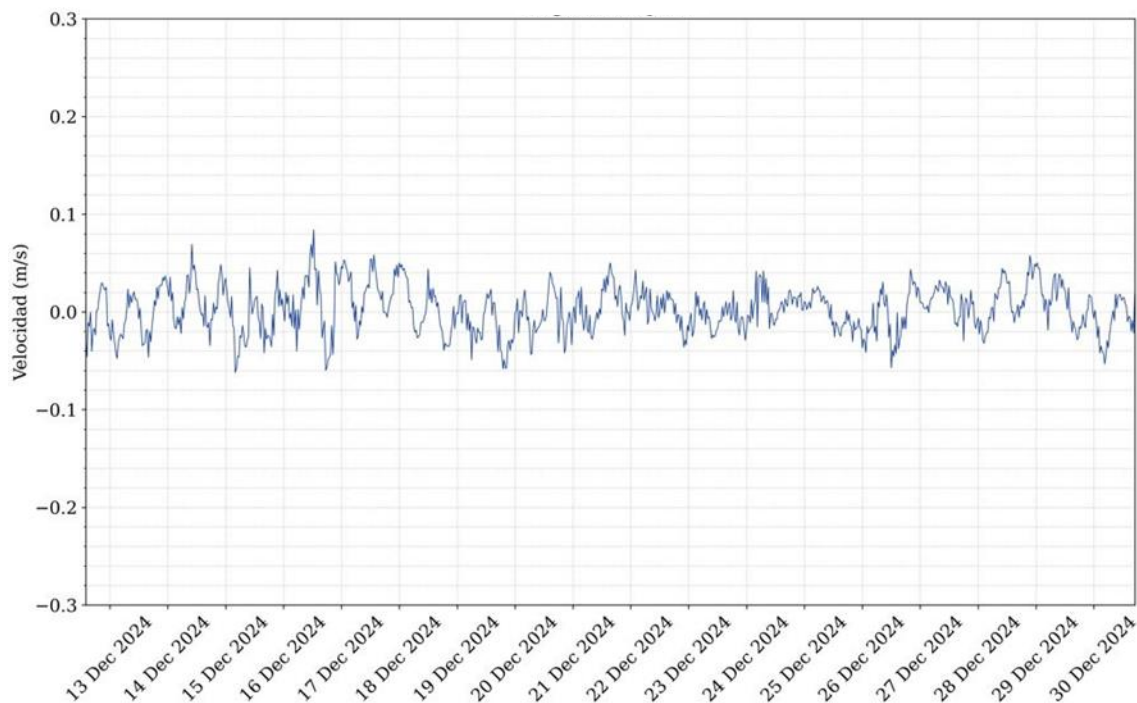


Figura 11. Distribuição de velocidade de corrente N-S, coluna d'água.

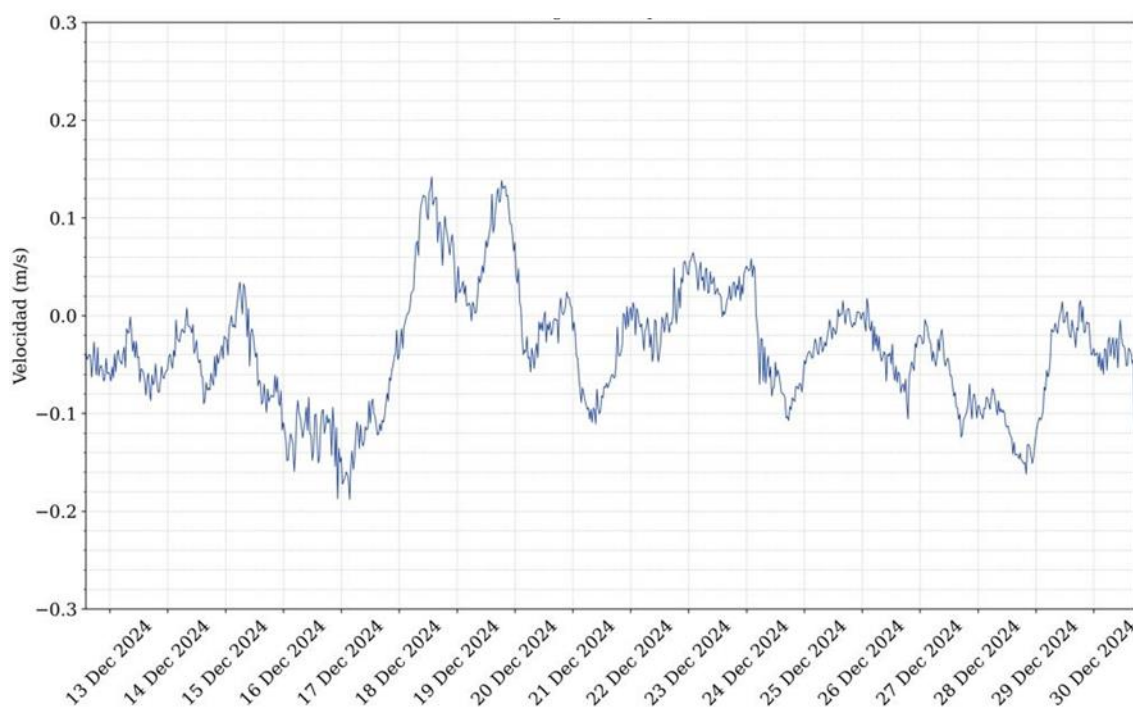


Figura 12. Distribuição de velocidade de corrente L-E, coluna d'água.

- **Análise de intensidade atual**

Histograma de frequência (Figura 13): O histograma indica que as velocidades de corrente mais comuns estão entre 0,05 m/s e 0,1 m/s, representando mais de 80% das observações. Velocidades superiores a 0,15 m/s são menos frequentes, sugerindo que a corrente na coluna de água geralmente mantém uma intensidade moderadamente baixa. Este padrão está de acordo com os resultados dos gráficos de direção (NS e EO) das imagens anteriores, onde não foram observados grandes picos persistentes nas velocidades.

Distribuição do módulo de velocidade (Figura 14): O gráfico do módulo de velocidade reforça a variabilidade temporal observada anteriormente, apresentando flutuações que raramente ultrapassam 0,15 m/s. Picos esporádicos são identificados por volta dos dias 17, 25 e 29 de dezembro de 2024, podendo estar associados a eventos específicos como marés ou mudanças nas condições meteorológicas. Contudo, em termos gerais, a corrente mantém valores baixos, confirmando um ambiente dinâmico, mas sem grandes intensidades sustentadas.

Combinando essas informações com os dados de distribuição das correntes NS e EO, pode-se concluir que a coluna d'água experimenta movimentos com velocidades moderadas e um comportamento oscilatório que não favorece uma direção predominante. Este padrão sugere que as correntes locais

são influenciadas principalmente por processos de curto prazo ou forçantes externos, como marés ou ventos, sem direção e intensidade sustentadas.

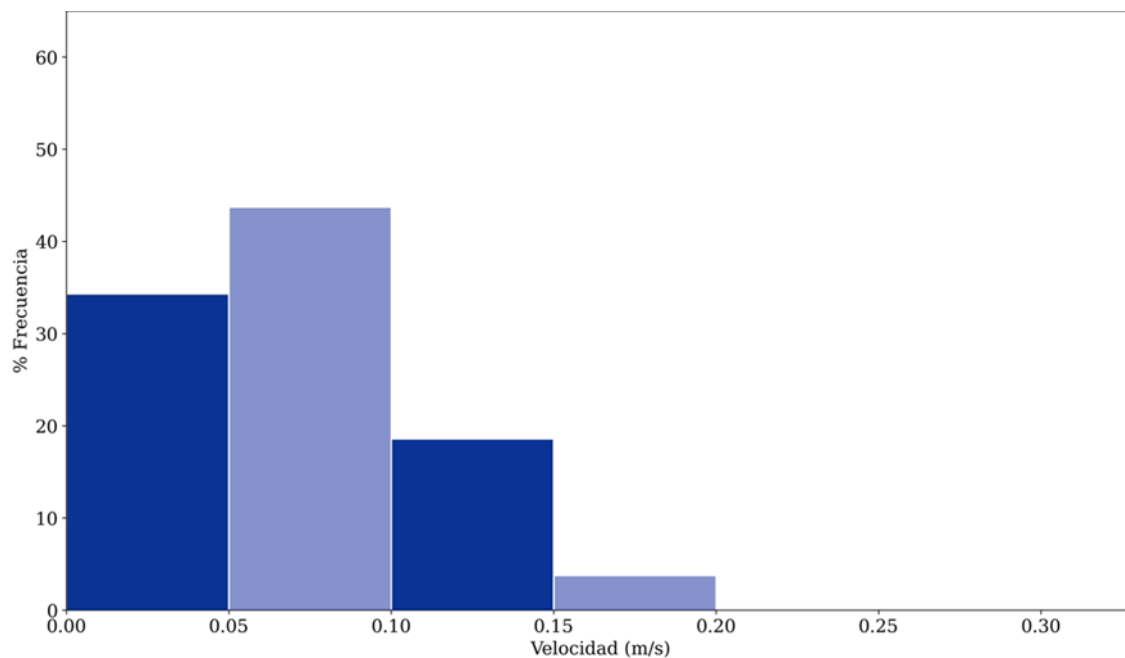


Figura 13. Histograma de frequência, coluna d'água.

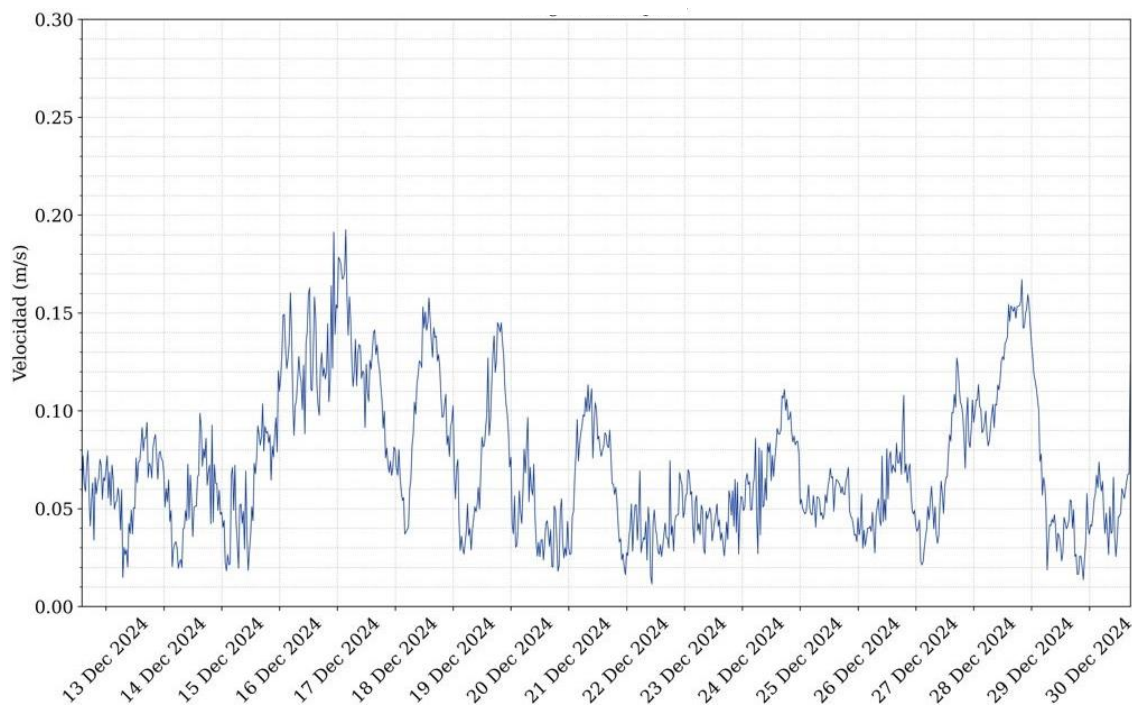


Figura 14. Distribuição do módulo de velocidade atual, coluna de água.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Direções predominantes: A maior parte das correntes está orientada para oeste (W) e sudoeste (SW), o que é evidenciado pela maior densidade de barras nestas direções. Isto sugere um padrão de fluxo dominante para estas áreas, embora não exclusivo, uma vez que contribuições menores também são observadas em direção ao leste (E) e sudeste (SE).

Intensidades de corrente: A maioria das correntes possui velocidades baixas, na faixa de 0,00 a 0,07 m/s (cor azul escuro), o que coincide com a análise do histograma de frequência da Figura 13, onde essas velocidades foram destacadas como as mais frequentes.

As correntes de maior intensidade (0,07 a 0,14 m/s, em azul claro e acima) também ocorrem principalmente no sentido oeste e sudoeste, indicando que essas direções concentram os eventos de maior energia no sistema.

Distribuição percentual:

Oeste (W): É a direção mais representativa, com aproximadamente 20,2% do total. Isto indica que as correntes têm uma tendência acentuada nesta direção, provavelmente devido a influências locais como gradientes de pressão ou geografia costeira.

Noroeste (NW): Segunda direção mais frequente, com 15,2% das observações. Esta direção complementa o fluxo predominante para oeste, sugerindo uma dinâmica partilhada entre estas duas orientações.

Sudoeste (SW): Representa 10,1%, sendo uma contribuição significativa, mas menor em comparação com U oeste e o Noroeste.

Sudeste (SE) e Leste (E): Esses sentidos têm menor representatividade, variando entre 5% e 10%, o que indica que os fluxos nesses sentidos são menores comum.

Norte (N) e Sul (S): Estas direções têm uma contribuição inferior a 5%, o que mostra que as correntes em direção a estas orientações são praticamente insignificantes.

Relação com imagens anteriores: esta análise complementa os dados anteriores, proporcionando clareza sobre as direções das correntes. As oscilações observadas nos gráficos de velocidade (Figura 11, Figura 12) e o predomínio de baixas intensidades (Figura 13) estão alinhados com esta representação, uma vez que as correntes não se concentram exclusivamente em uma direção, embora haja uma tendência mais acentuada para oeste e sudoeste. Além disso, os picos de intensidade observados no módulo de velocidade (Figura 14) poderiam corresponder a eventos nessas direções predominantes.

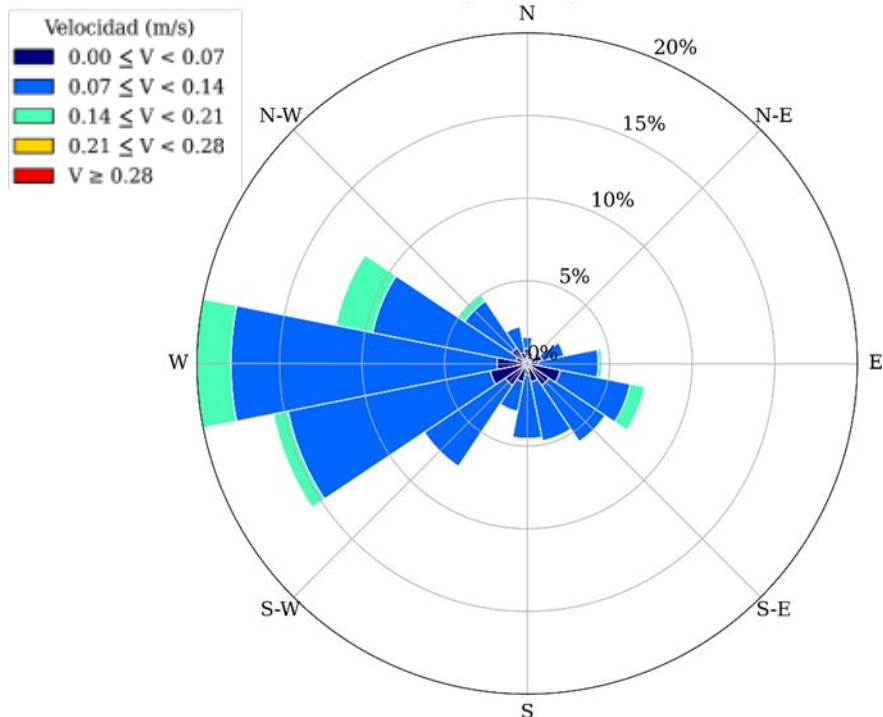


Figura 15. Direção e intensidade da corrente rosa, coluna de água.

6.2.2. Análise de superfície

- Análise da direção atual

Os gráficos a seguir mostram a distribuição da velocidade da corrente superficial em dois componentes principais: norte-sul (NS) e leste-oeste (EO), no período de 13 a 30 de dezembro de 2024.

Distribuição da velocidade da corrente NS (Figura 16): A velocidade da corrente apresenta variações oscilantes em torno de 0 m/s, com valores máximos próximos de 0,2 m/s e valores mínimos de aproximadamente -0,2 m/s.

Picos positivos sugerem momentos em que a corrente está direcionada para o norte, enquanto valores negativos indicam uma direção para o sul.

Durante este período, observa-se uma dinâmica relativamente estável, com pequenas flutuações regulares. No entanto, existem eventos isolados de maior intensidade, como um pico positivo pronunciado por volta de 17 de dezembro.

Distribuição da velocidade da corrente EO (Figura 17): A corrente também oscila em torno de 0 m/s mas apresenta maior amplitude em relação à componente NS, atingindo picos de aproximadamente 0,3 m/s no sentido leste e -0,3 m/s no sentido leste o oeste.

Há um aumento notável na velocidade por volta dos dias 17 e 20 de dezembro, o que pode indicar um fenômeno transitório significativo no fluxo superficial nesta direção.

Em geral, as flutuações são mais irregulares, com variações acentuadas e eventos de curta duração, o que sugere uma maior influência de fatores externos, como vento ou marés, sobre esta componente.

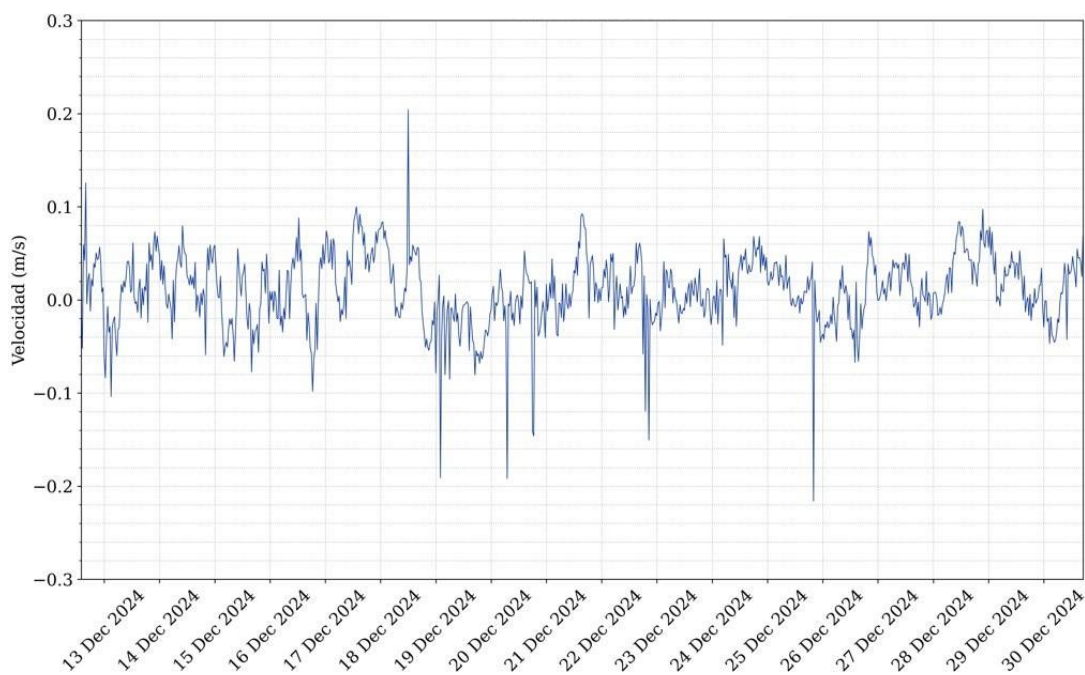


Figura 16. NS distribuição de velocidade atual, análise de superfície.

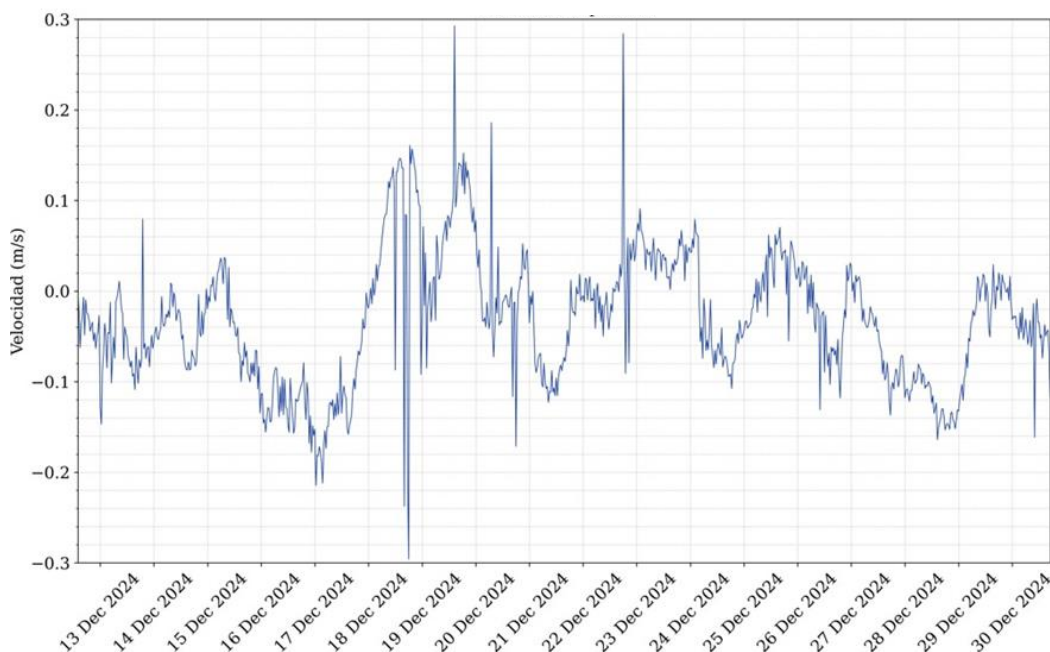


Figura 17. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de superfície.

- Análise de intensidade atual

Esses gráficos complementam a análise previamente observada das correntes superficiais, fornecendo informações adicionais sobre a distribuição das velocidades (na forma de histograma) e a magnitude da velocidade da corrente durante o mesmo período de estudo.

Histograma de frequência, análise de superfície (Figura 18): O histograma mostra como as velocidades de superfície são distribuídas em termos de frequência percentual.

A maioria das velocidades concentra-se em valores baixos, entre 0 e 0,10 m/s, com frequência de pico na faixa de 0,05 m/s. Isso indica que as correntes superficiais são principalmente de magnitude moderada a baixa.

Velocidades superiores a 0,15 m/s são bem menos frequentes, representando eventos isolados e provavelmente associados a momentos específicos de maior energia dinâmica, como observado nos gráficos de tempo.

Distribuição do módulo de velocidade atual, análise superficial (Figura 19): este gráfico representa a magnitude total da velocidade (módulo) ao longo do tempo, combinando as componentes norte-sul (NS) e leste-oeste (EO) analisadas anteriormente.

Observa-se uma tendência oscilatória semelhante aos gráficos anteriores, com picos significativos que atingem valores máximos em torno de 0,25-0,30 m/s. Estes picos correspondem aos eventos de maior intensidade detectados nos gráficos dos componentes individuais, especialmente na direção EW.

A maioria das magnitudes permanece em faixas baixas, o que está de acordo com a alta frequência de velocidades inferiores a 0,10 m/s mostradas no histograma.

Combinando o histograma com a distribuição do módulo de velocidade, pode-se concluir que as correntes superficiais durante este período apresentam velocidades predominantemente baixas (menos de 0,10 m/s), com eventos transitórios, como ventos fortes, marés ou interações locais.

A direção predominante do fluxo parece ser mais influenciada pelo componente EO, enquanto o componente NS é mais estável e apresenta menor variabilidade.

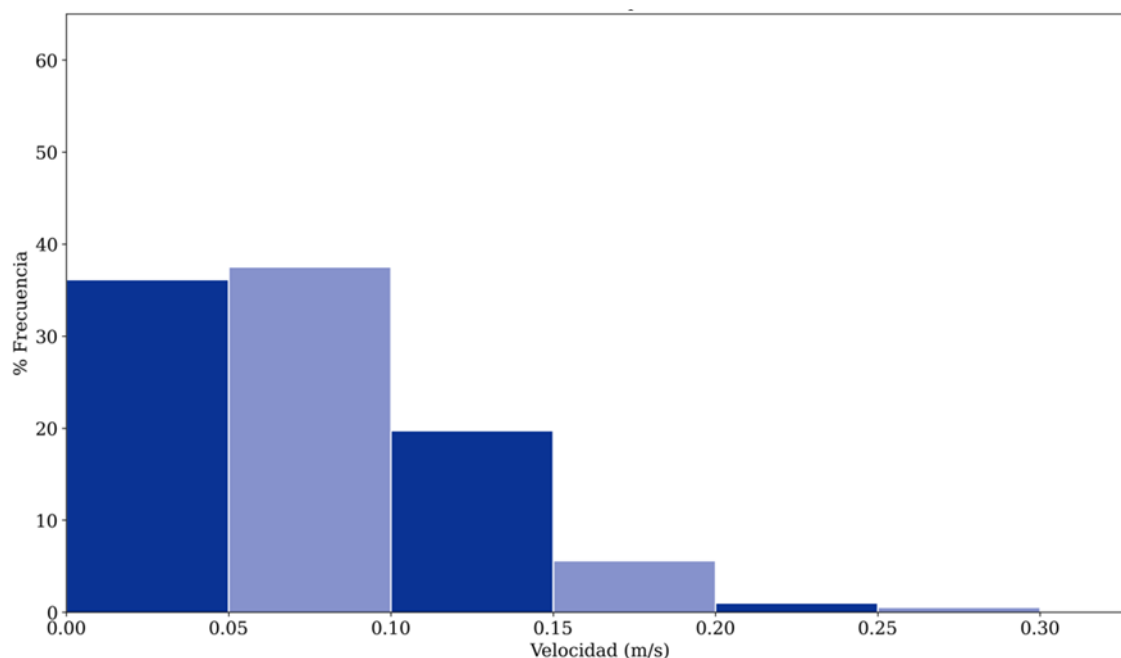


Figura 18. Histograma de frequência, análise de superfície.

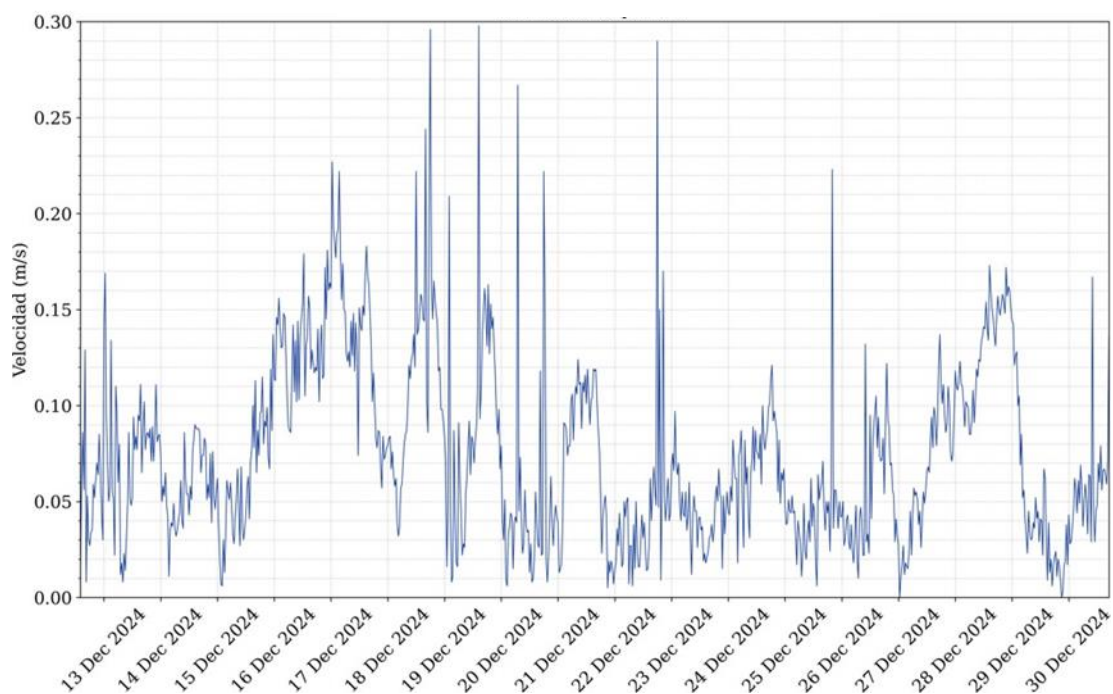


Figura 19. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de superfície.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Direção predominante (Figura 20): As correntes superficiais tendem a ser predominantes na direção Oeste- Noroeste (WNW), com frequência máxima de até 18% nessa direção. Isto reflete um fluxo consistente na superfície, provavelmente influenciado por fatores como ventos predominantes, gradientes de pressão ou dinâmica costeira.

Nos gráficos anteriores observamos que as direções atuais também apresentaram tendência para oeste, o que coincide diretamente com o comportamento apresentado pela rosa atual.

Distribuição percentual: O gráfico reflete que as correntes de superfície são dominado por fluxos no sentido Oeste-Noroeste (WNW) e Oeste (W), com menor contribuição de outras direções como Noroeste (NW). Isto sugere que a dinâmica local, como ventos e marés, canaliza as correntes em direção a essas direções predominantes.

Intensidade da corrente: A intensidade das correntes superficiais é dividida em diferentes faixas, onde velocidades mais baixas ($0,00 \leq V < 0,14$ m/s) são dominantes em múltiplas direções.

Porém, velocidades intermediárias ($0,14 \leq V < 0,28$ m/s) e altas velocidades ($V \geq 0,28$ m/s) têm maior incidência no sentido NE, indicando relação entre direção e velocidade.

Relação entre superfície e coluna d'água: a rosa da corrente confirma que a superfície tem um comportamento mais estruturado em termos de direção e intensidade, como também indicaram os gráficos anteriores. A direção NE predominante na superfície é um sinal do impacto de forças externas, como ventos e correntes de maré.

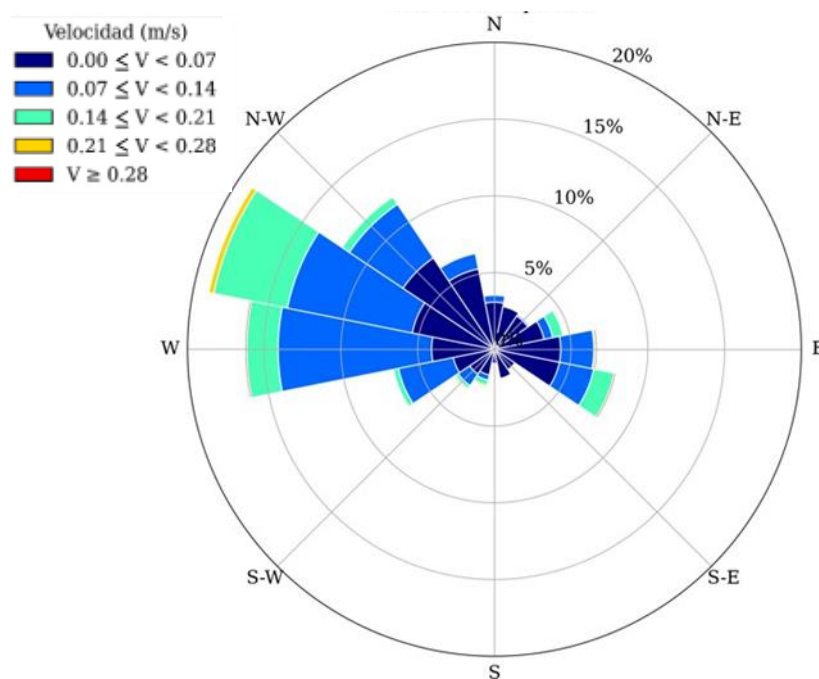


Figura 20. Aumento de direção e intensidade da corrente, análise de superfície.

6.2.3. Análise no meio da coluna

Os gráficos a seguir mostram a distribuição da velocidade atual no meio da coluna em dois componentes principais: norte-sul (NS) e leste-oeste (EO), no período de 13 a 30 de dezembro de 2024.

Distribuição da velocidade da corrente NS (Figura 21): A velocidade da corrente apresenta variações que oscilam em torno de 0 m/s, com valores máximos próximos de 0,1 m/s e valores mínimos de aproximadamente -0,1 m/s. Os picos positivos representam períodos de tempo em que a corrente é direcionada para o norte e os valores negativos indicam uma direção para o sul.

Ao longo do tempo de observação, são observadas flutuações regulares, sugerindo uma dinâmica estável sem eventos extremos.

A ausência de uma direção predominante nesta componente pode ser devida à influência de correntes oscilatórias (por exemplo, marés) nesta profundidade.

Distribuição da velocidade da corrente OE (Figura 22): Na componente leste-oeste observam-se oscilações mais pronunciadas e valores que chegam até 0,20 m/s para leste e -0,2 m/s para oeste.

Comparado com a componente norte-sul, este gráfico mostra uma dinâmica mais ativa na direção horizontal. As oscilações sugerem uma possível influencia de correntes cruzadas (com ventos predominantes ou gradientes de pressão locais).

Há momentos específicos onde a corrente apresenta aumentos significativos, como entre 18 e 19 de dezembro, com pico em direção ao leste. Isto pode ser devido a eventos específicos, como mudanças nas condições atmosféricas ou tempestades.

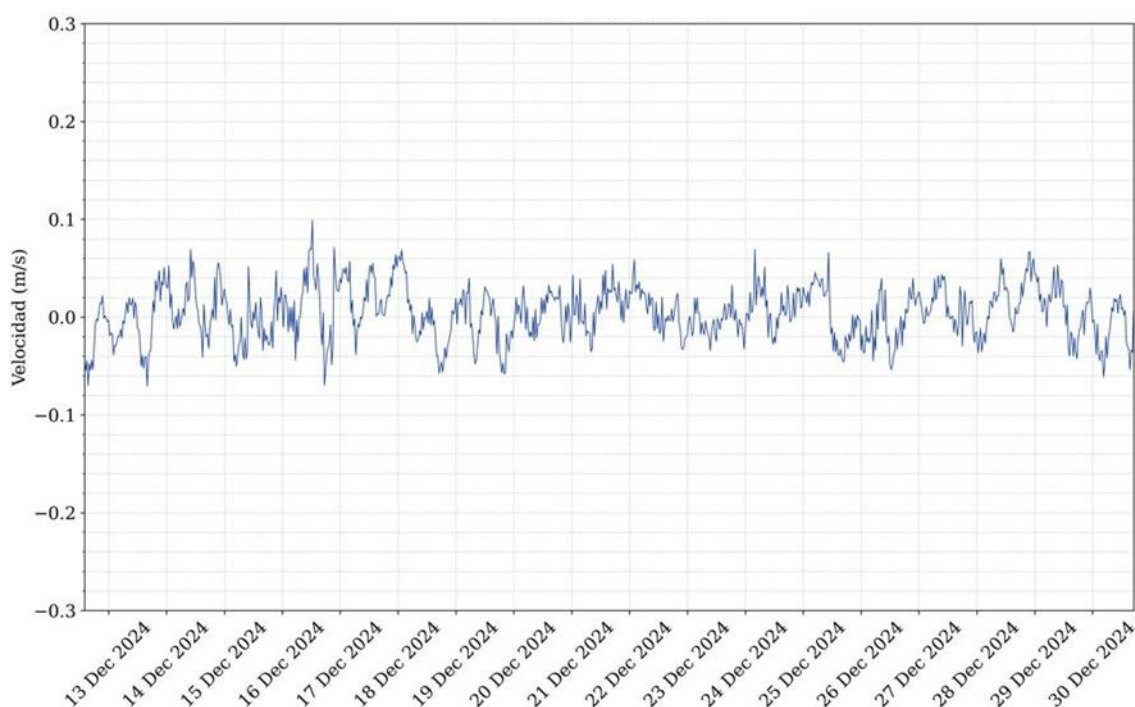


Figura 21. NS distribuição de velocidade atual, análise de meia coluna.

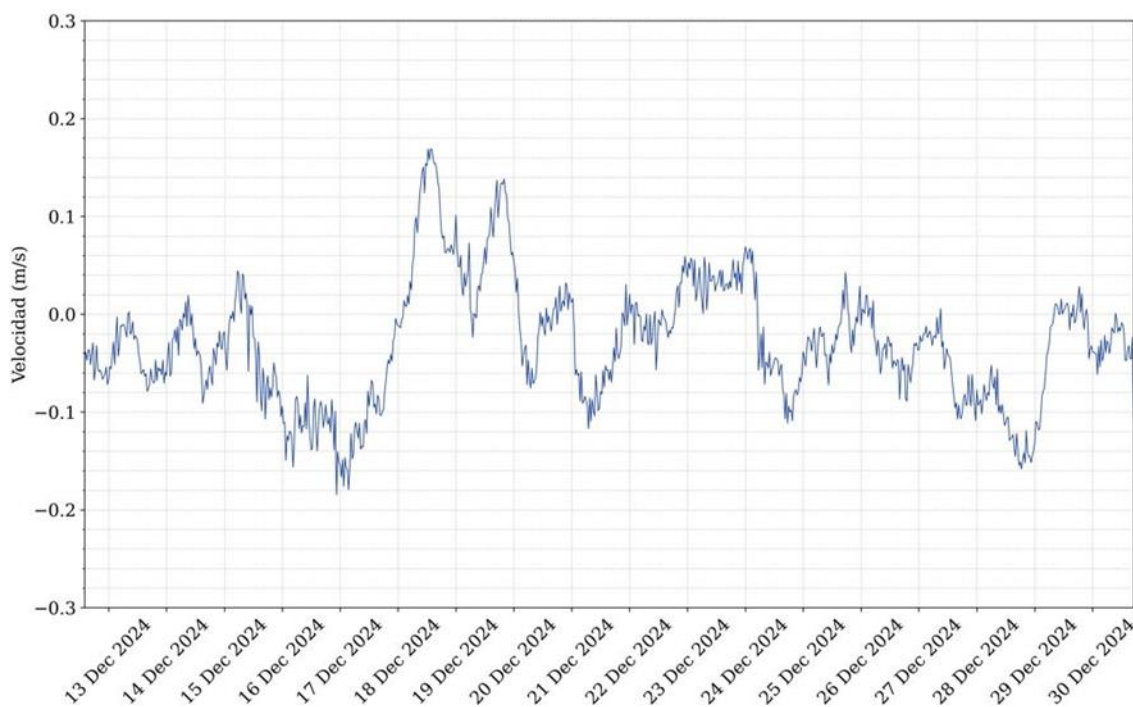


Figura 22. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de meia coluna.

- **Análise de intensidade atual**

Histograma de frequência (Figura 23): A maioria das correntes no meio da coluna tem velocidades baixas a moderadas.

A faixa de 0,05 a 0,10 m/s é a mais frequente, representando cerca de 40% a 50% das observações. Isso indica que as correntes têm intensidade moderada como regra geral. Aproximadamente 30% das correntes estão na faixa mais baixa, entre 0,00 e 0,05 m/s, o que evidencia a presença de baixos fluxos de energia em um número significativo de casos. Velocidades mais elevadas, superiores a 0,15 m/s, são raras, aparecendo em menos de 10% das observações, sugerindo que eventos de alta intensidade são raros.

Distribuição do módulo de velocidade (Figura 24): O gráfico temporal confirma que as velocidades oscilam principalmente entre 0,05 e 0,10 m/s, com alguns picos que atingem valores próximos de 0,20 m/s. Flutuações constantes são observadas ao longo do tempo, indicando um sistema dinâmico, mas com variações controladas.

Picos notáveis ocorrem por volta dos dias 17, 19 e 28 de dezembro, quando as velocidades atingem valores mais elevados (entre 0,15 e 0,20 m/s). Porém, esses eventos são pontuais e não duram longos

períodos. Na maior parte do tempo, as velocidades permanecem em faixas baixas a moderadas, confirmando a estabilidade geral do fluxo.

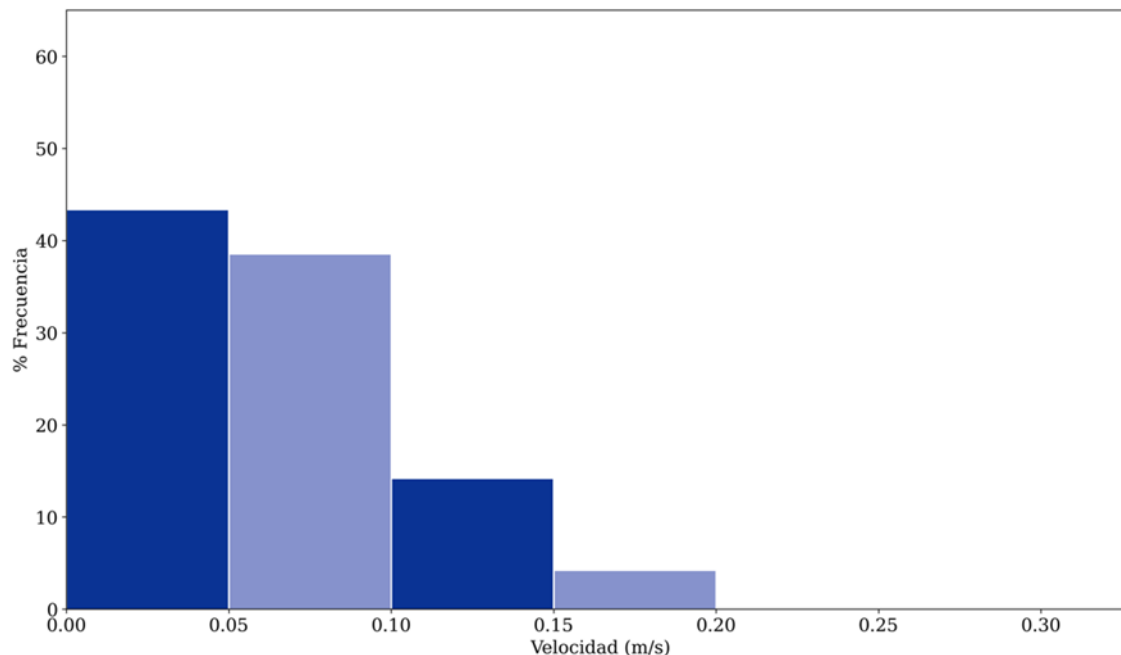


Figura 23. Histograma de frequência, análise de meia coluna.

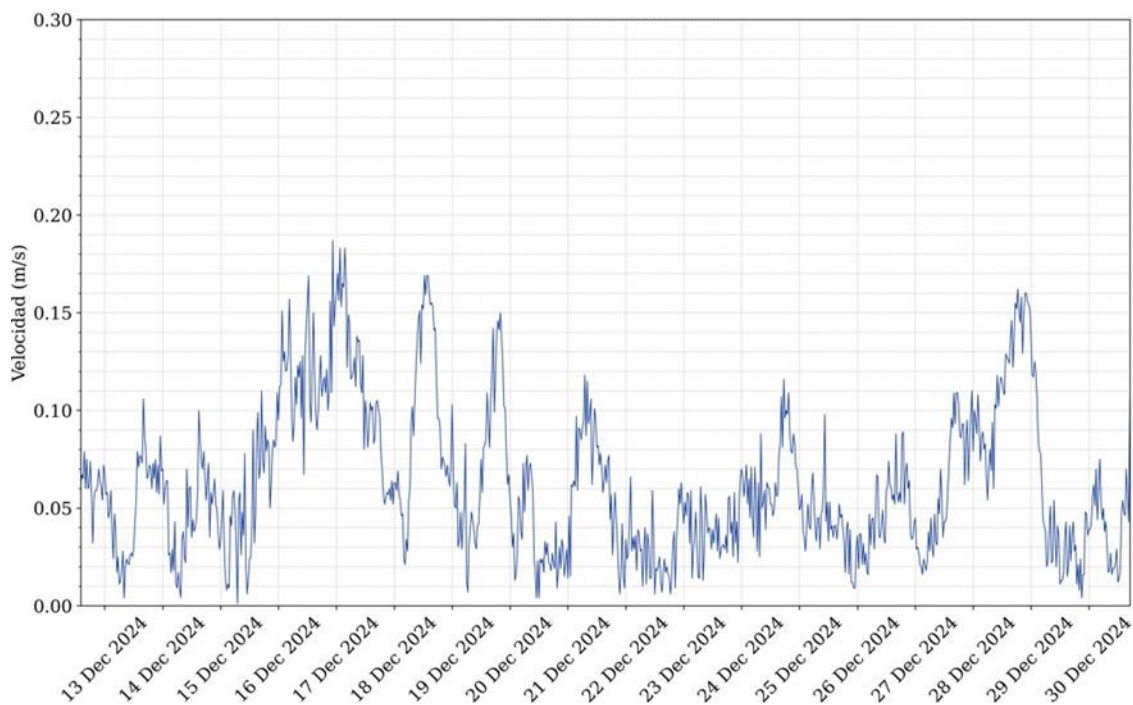


Figura 24. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de meia coluna.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Direção predominante (Figura 25): As correntes concentram-se principalmente nos setores Oeste (W) e Oeste-Noroeste (WNW), o que indica que existe um fluxo significativo nestas direções.

Orientações no sentido Oeste-Sudoeste (WSW) também são observadas, mas com menor frequência e intensidade.

Intensidades de corrente: As intensidades são classificadas em três faixas:

Baixas velocidades ($0,00 \leq V < 0,07$ m/s): Representadas em azul escuro, predominam em todas as direções, mas principalmente na direção Oeste.

Velocidades moderadas ($0,07 \leq V < 0,14$ m/s): Representadas em azul claro, também são frequentes, reforçando o fluxo em direção Oeste e Noroeste.

Altas velocidades ($0,14 \leq V < 0,21$ m/s): Representadas em verde, são menos frequentes e aparecem dispersas, mas tendem a estar associadas às direções Oeste e Noroeste.

Distribuição percentual: O percentual de ocorrência por sentido reforça que a maior parte das correntes está concentrada entre W e WNW, podendo chegar a 20% nestes setores.

As direções Sudeste (SE) e Sul (S) têm representatividade muito baixa, o que indica que não são direções dominantes para as correntes.

Relação com os gráficos anteriores: Nos gráficos de velocidade anteriores observou-se que no meio da coluna as correntes tendem a manter valores relativamente baixos, com faixas dominantes entre 0,07 e 0,14 m/s. Este padrão coincide com a predominância de barras azuis escuras e claras na rosa atual, reforçando que as velocidades nesta camada de água são geralmente moderadas.

Altas velocidades ($\geq 0,28$ m/s), embora menos frequentes, refletem-se nos picos ocasionais de velocidade discutidos acima e geralmente correspondem a eventos específicos ou condições transitórias.

Quanto à relação com a direção predominante, os gráficos mostraram que as correntes nesta camada possuem fluxo consistente no sentido Oeste (W) e Oeste-Nordeste (WNW), o que coincide plenamente com o padrão atual. Este comportamento sugere que no meio da coluna existem fatores dinâmicos (ventos predominantes, geografia costeira ou gradientes de densidade) que canalizam as correntes para essas direções.

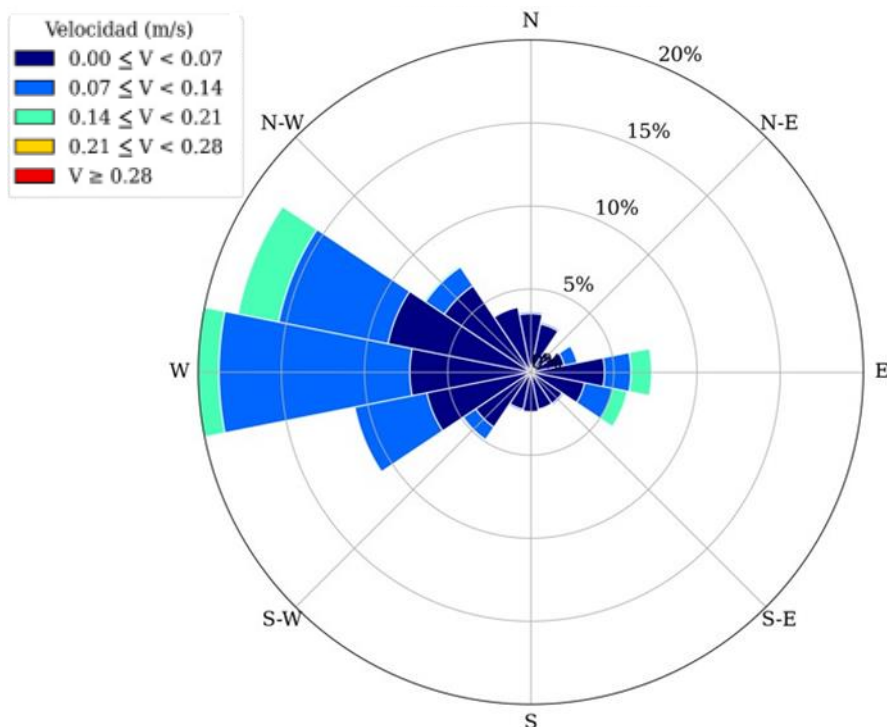


Figura 25. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise no meio da coluna.

6.2.4. Análise aprofundada

- Análise da direção atual

Gráfico de velocidade da corrente NS (Figura 26): A velocidade da corrente no eixo Norte-Sul oscila em torno de 0 m/s, o que indica um comportamento alternado entre correntes para norte (valores positivos) e para sul (valores negativos). A magnitude dessas correntes é em sua maioria baixa, com velocidades variando de -0,1 m/s a 0,1 m/s.

São observadas mudanças rápidas nas velocidades, indicando fluxo dinâmico. No entanto, estas variações permanecem dentro de uma faixa limitada, sugerindo que não existem eventos externos ou correntes particularmente intensas neste eixo.

Gráfico de velocidade atual do EO (Figura 27): A velocidade atual no eixo Leste-Oeste apresenta um comportamento mais acentuado em relação ao eixo Norte-Sul. As oscilações são mais pronunciadas e com maior assimetria, atingindo valores de até 0,2 m/s no sentido positivo (para leste) e aproximadamente -0,2 m/s no sentido negativo (para oeste).

São identificados picos negativos de velocidade, especialmente em torno de 17 e 28 dezembro, o que sugere eventos específicos que intensificaram as correntes neste eixo, que poderiam estar relacionados a eventos externos (marés, etc.).

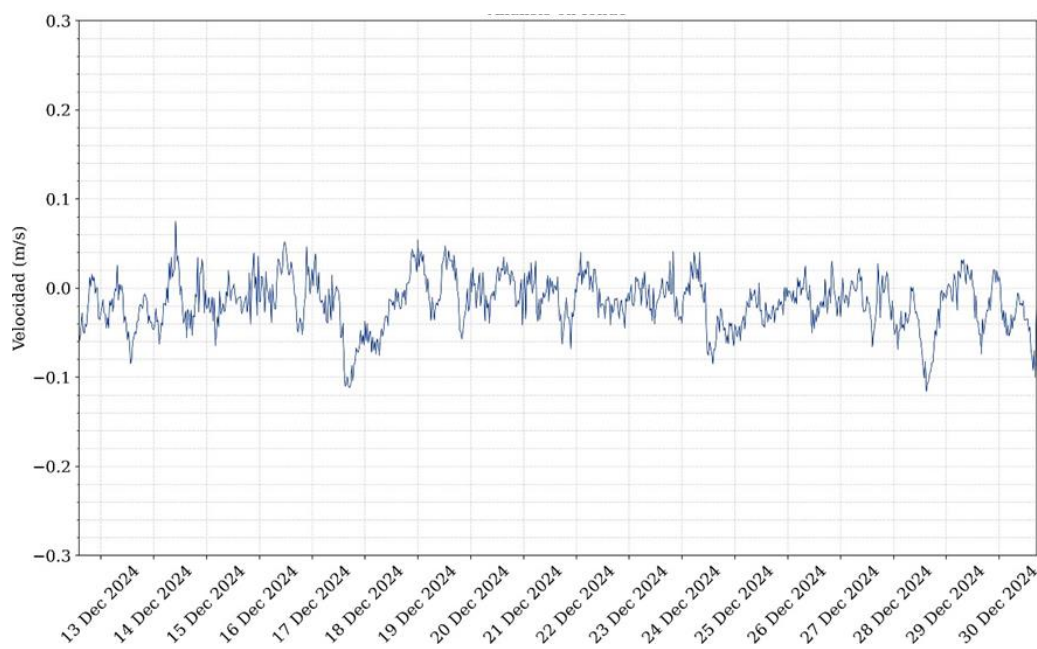


Figura 26. NS distribuição de velocidade atual, análise inferior.

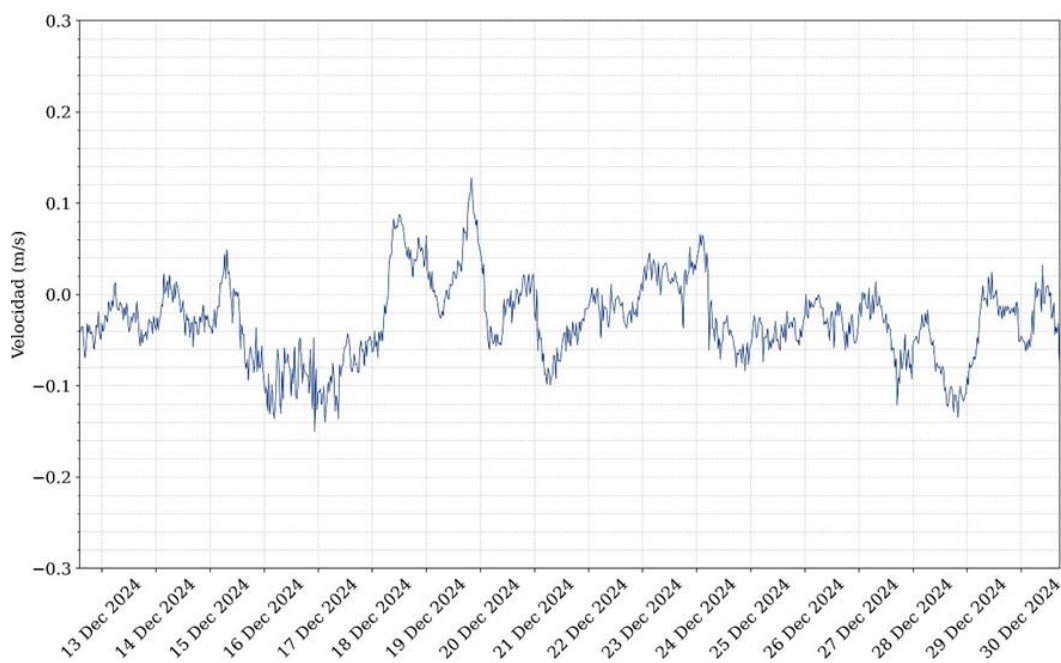


Figura 27. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise inferior.

- **Análise de intensidade atual**

Histograma de frequência (Figura 28): O gráfico mostra que a maioria das velocidades de fundo são baixas. Cerca de 50% dos valores estão na faixa de 0,00 a 0,05 m/s, indicando que as correntes são em sua maioria fracas.

Aproximadamente 40% das velocidades estão localizadas na faixa de 0,05 a 0,10 m/s, o que representa um aumento moderado de intensidade.

As velocidades mais altas ($> 0,10$ m/s) apresentam frequência muito baixa, representando menos de 10% dos casos.

Este comportamento é típico em correntes de fundo, onde o atrito com o fundo do mar tende a reduzir a intensidade do fluxo. Além disso, a predominância de baixas velocidades sugere um ambiente relativamente estável e sem eventos de alta energia no período analisado.

Distribuição temporal do módulo de velocidade (Figura 29): O gráfico temporal mostra que as velocidades oscilam irregularmente, mas a maioria dos valores permanece abaixo de 0,1 m/s.

Picos de velocidade mais elevados (mais próximos de 0,2 m/s) são identificados em determinados horários, como 17, 19 e 28 de dezembro, o que pode indicar eventos específicos ou fenômenos transitórios (como mudanças nas marés ou influência de tempestades).

Embora a velocidade apresente variações, estas não parecem ser extremas e os períodos de maior intensidade são relativamente curtos.

Na maioria das vezes, as velocidades permanecem próximas da faixa inferior, corroborando as informações do histograma.

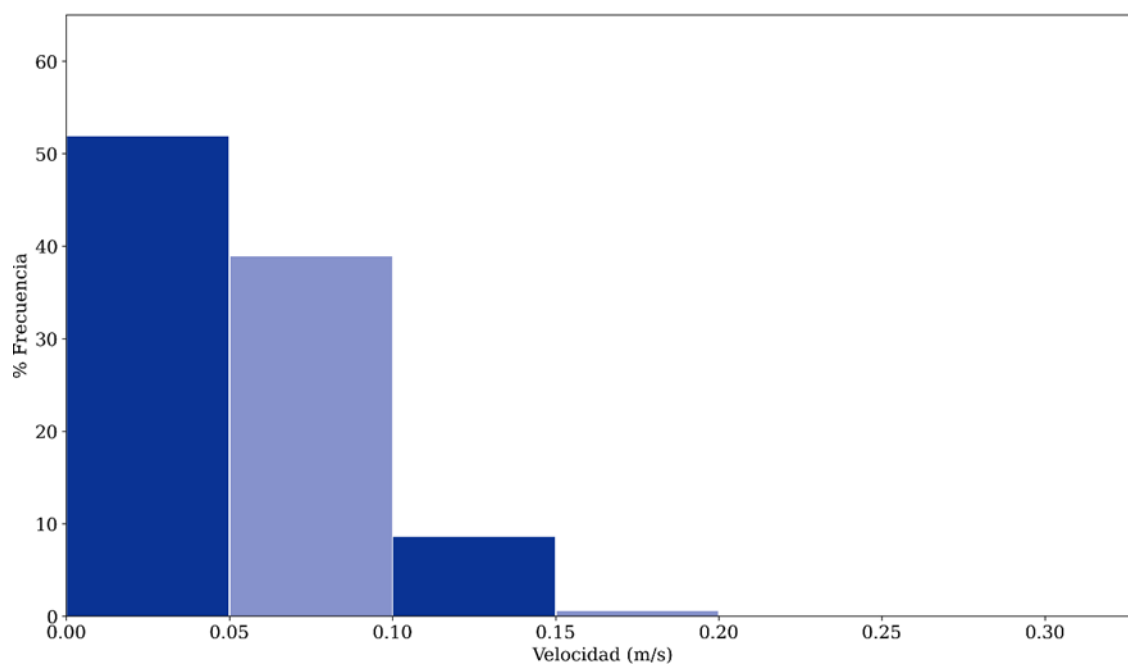


Figura 28. Histograma de frequência, análise de fundo.

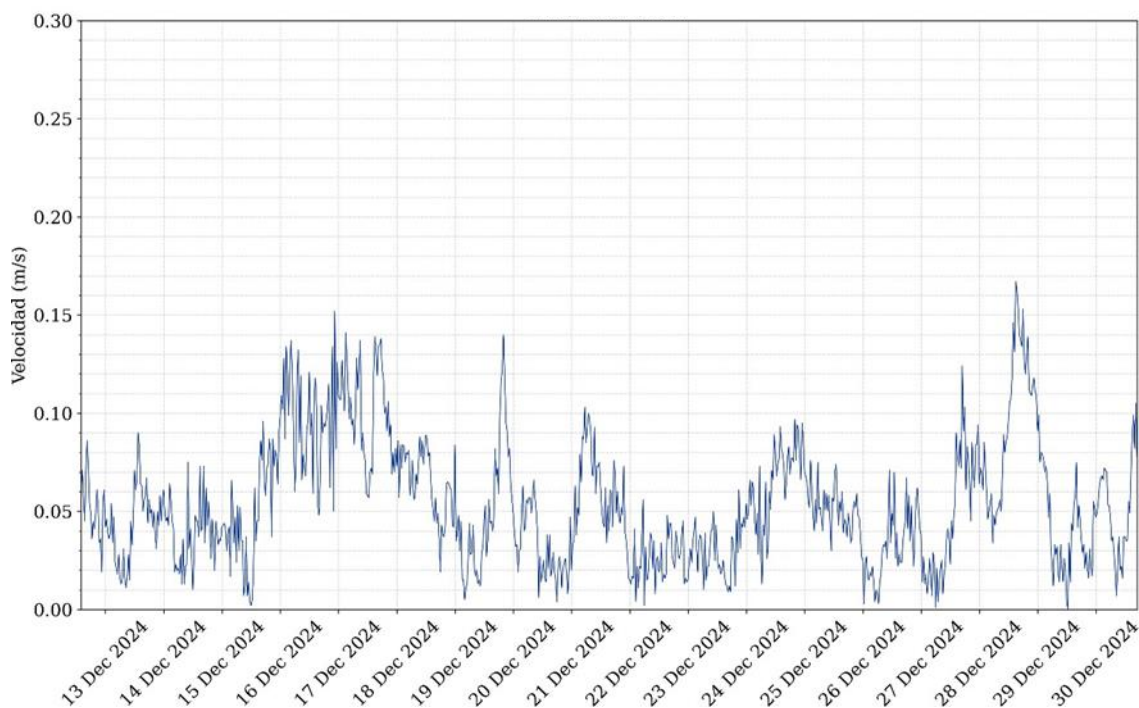


Figura 29. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise inferior.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Direção predominante (Figura 30): a maior concentração de correntes no fundo encontra-se entre as direções Oeste (W) e Sul-Sudoeste (SSW). Estas direcções representam o fluxo dominante, sugerindo que a dinâmica do fundo é influenciada por factores locais que canalizam as correntes para estas zonas, tais como características geomorfológicas ou gradientes de pressão.

Intensidade atual: As velocidades atuais são classificadas em quatro faixas:

Intensidades baixas ($0,00 \leq V < 0,07$ m/s): Predominam em grande parte, o que é evidenciado pelas áreas mais densas de azul escuro nas direções principais.

Intensidades moderadas ($0,07 \leq V < 0,14$ m/s): Também possuem representação significativa, principalmente nas direções predominantes (W e SW).

Altas intensidades ($0,14 \leq V < 0,21$ m/s e superiores): São muito esporádicas e aparecem em menor proporção, o que indica que eventos de alta intensidade são raros nesta região.

Isto reafirma que as correntes de fundo são tipicamente fracas a moderadas, o que é consistente com padrões típicos de fluxo perto do fundo do mar, onde o atrito atenua a velocidade.

Distribuição percentual: A frequência das correntes é maior nas direções Sul-Sudoeste (SSW) e Sudoeste (SW), podendo chegar a 20% de ocorrência.

Outras direções, como Nordeste (NE) ou Sudeste (SE), têm representações muito menores, indicando que o fluxo nessas direções é limitado ou insignificante em segundo plano. A distribuição percentual reforça a ideia de que o sistema é bastante consistente, com claro padrão de predominância direcional.

Relação com os gráficos anteriores: Velocidades e módulos (Figura 28, Figura 29), O histograma mostrou que as velocidades mais comuns estão na faixa de 0,00 a 0,10 m/s, o que está de acordo com a alta frequência de correntes de baixa intensidade observadas nesta rosa de correntes. O gráfico do módulo de velocidade (Figura 29) confirmou que as velocidades raramente excedem 0,15 m/s, o que se alinha com a representação limitada de altas intensidades na rosa de corrente.

Quanto à direção e velocidade (Figura 26, Figura 27) no eixo EW, observaram-se fluxos mais intensos no sentido Oeste, o que está claramente representado na rosa da corrente, onde esta direção apresenta maior concentração. No eixo NS, as oscilações foram mais simétricas e de menor magnitude, o que coincide com a baixa representação de correntes para Norte ou Sul nesta rosa.

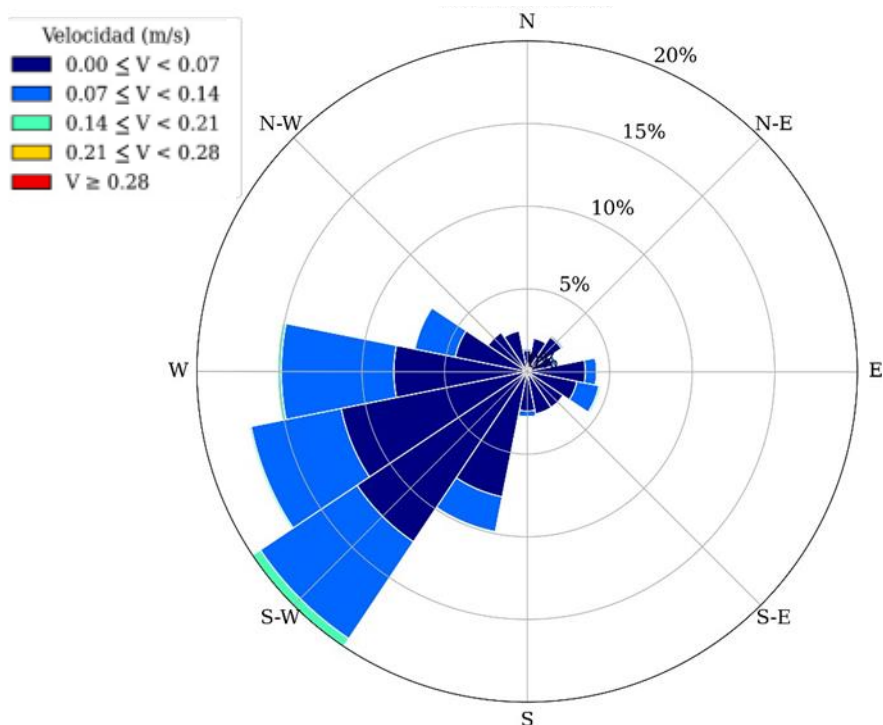


Figura 30. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise de fundo.

6.3. RESULTADO DAS CORRENTES NA ÁREA DE DESCARGA

A análise dos dados actuais obtidos na zona do derrame forneceu uma visão detalhada dos padrões dinâmicos que governam o movimento da água nesta área. Através de monitoramento constante e coleta precisa de dados, conseguimos identificar as características temporais e espaciais das correntes, permitindo-nos compreender melhor seu comportamento e suas possíveis implicações para a gestão da área.

Durante o período de medição, foram observadas variações na velocidade e direção das correntes, que flutuaram ao longo do tempo em resposta a diversos factores. Estes factores incluem as condições meteorológicas, os ventos predominantes e, claro, as marés, que têm uma influência significativa no movimento da água. As correntes mais fortes foram registadas durante as fases de maré alta, enquanto, durante as marés baixas, as correntes tenderam a ser mais suaves e estáveis.

Por fim, determinou-se decompor estas medições em correntes de registo completo ou coluna de água, correntes superficiais, correntes médias da coluna e correntes de fundo, isto para ter mais detalhe o comportamento desta variável durante a recolha de informação.

6.3.1. Análise completa de registros

- Análise da direção atual

Distribuição NS (Figura 31): A velocidade da corrente no eixo Norte-Sul oscila constantemente em torno de 0 m/s, indicando um comportamento oscilante entre fluxos em direção ao norte (valores positivos) e em direção ao sul (valores negativos). As magnitudes de velocidade são em sua maioria baixas, com uma faixa típica de -0,1 m/s a 0,1 m/s.

Embora a maioria das oscilações sejam suaves e regulares, existem alguns picos notáveis, embora não extremos, especialmente em torno das datas de 19 e 30 de dezembro. Isto sugere que as correntes no eixo NS na coluna d'água são relativamente estáveis, com mudanças frequentes de direção, mas com intensidades limitadas.

Distribuição EO (Figura 32): A velocidade no eixo Leste-Oeste apresenta maiores variações e amplitudes do que no eixo NS, indicando um fluxo mais dinâmico nesta direção. Os valores variam entre aproximadamente -0,2 m/s e 0,2 m/s, com predomínio de flutuações próximas a 0,1 m/s em ambas as direções.

Há destaques de maior intensidade, como por volta dos dias 17 e 27 de dezembro, onde são registrados picos de velocidade. Estes períodos podem estar associados a eventos específicos, como marés fortes ou perturbações meteorológicas.

Em comparação com o eixo NS, as variações no eixo EO parecem ter maior amplitude e frequência, sugerindo que este eixo é mais sensível a forças externas, como as correntes de maré.

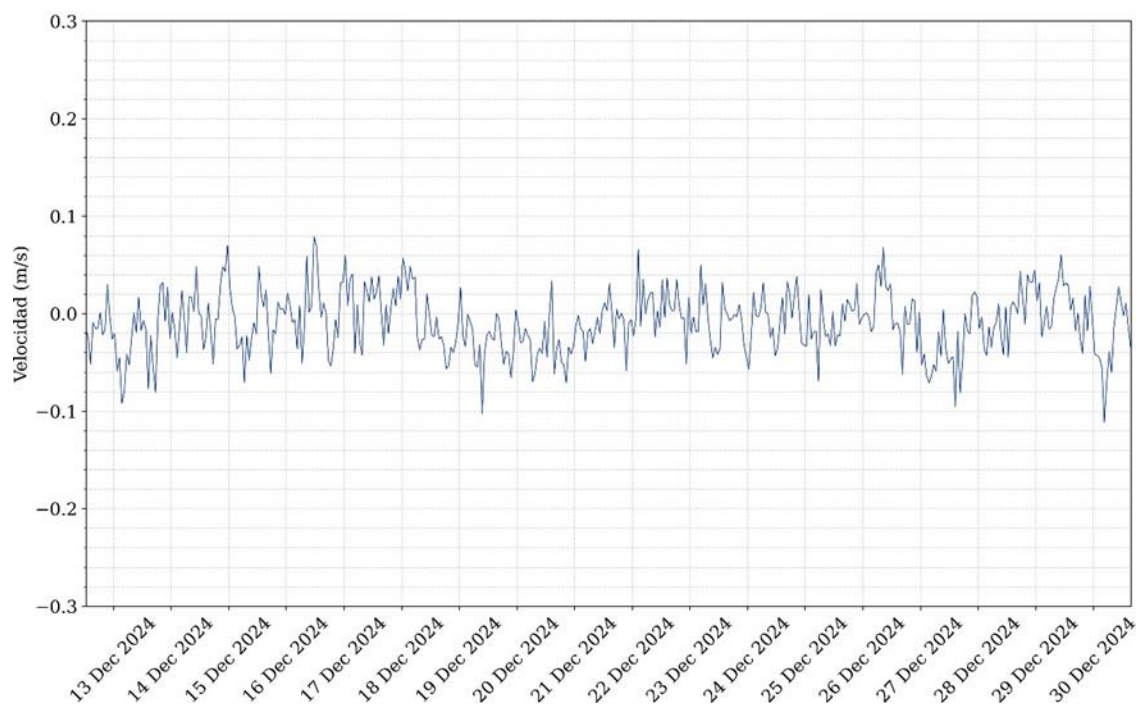


Figura 31. Distribuição de velocidade da corrente N-S, coluna d'água.

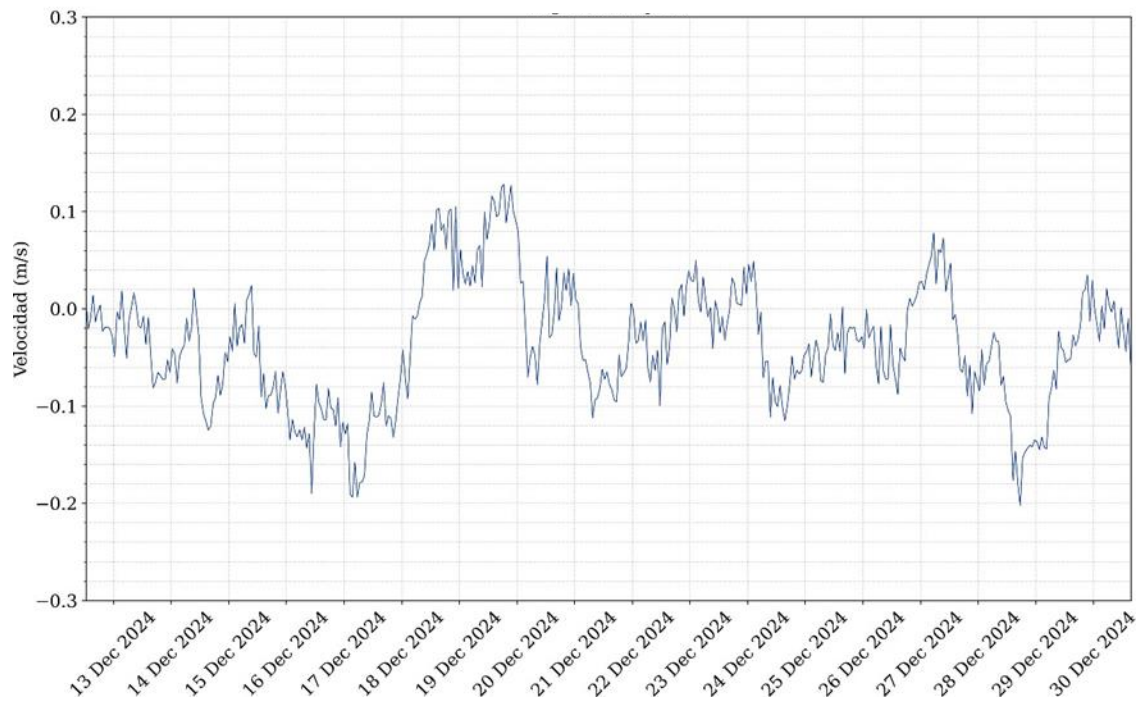


Figura 32. Distribuição da velocidade da corrente EO, coluna de água.

- **Análise de intensidade atual**

Histograma de frequência (Figura 33): A maioria das correntes na coluna d'água tem velocidades baixas. 60% das observações estão na faixa de 0,05 a 0,10 m/s, o que mostra que essas correntes são em sua maioria fracas. Aproximadamente 30% das velocidades estão na faixa de 0,10 a 0,15 m/s, indicando um aumento gradual em direção a intensidades moderadas

As velocidades mais elevadas, acima de 0,15 m/s, têm frequência muito baixa, sendo praticamente insignificantes em termos percentuais. Este histograma reflete que as correntes na coluna d'água possuem uma distribuição de velocidade concentrada em faixas baixas. Isto sugere um ambiente amplamente estável, sem eventos intensos ou perturbações significativas durante o período analisado.

Distribuição do módulo de velocidade (Figura 34): A velocidade das correntes apresenta variações suaves na maior parte do período analisado, oscilando principalmente entre 0,05 e 0,10 m/s.

Porém, observam-se picos ocasionais, como nos dias 17 e 28 de dezembro, onde as velocidades atingem valores próximos de 0,20 m/s, embora esses eventos sejam breves e não representem a norma.

Na maioria das vezes, as velocidades permanecem estáveis e próximas das faixas baixas identificadas no histograma. Embora existam oscilações, não são identificados ciclos claros ou padrões repetitivos, sugerindo que as variações de velocidade são influenciadas por fatores específicos, como marés ou mudanças nas condições meteorológicas.

Os picos mais altos tendem a ser isolados e não estão associados a mudanças prolongadas na dinâmica da corrente.

A distribuição do módulo de velocidade reforça a informação do histograma, confirmando que as correntes na coluna de água são geralmente lentas, com eventos ocasionais de intensificação que não alteram significativamente o padrão geral.

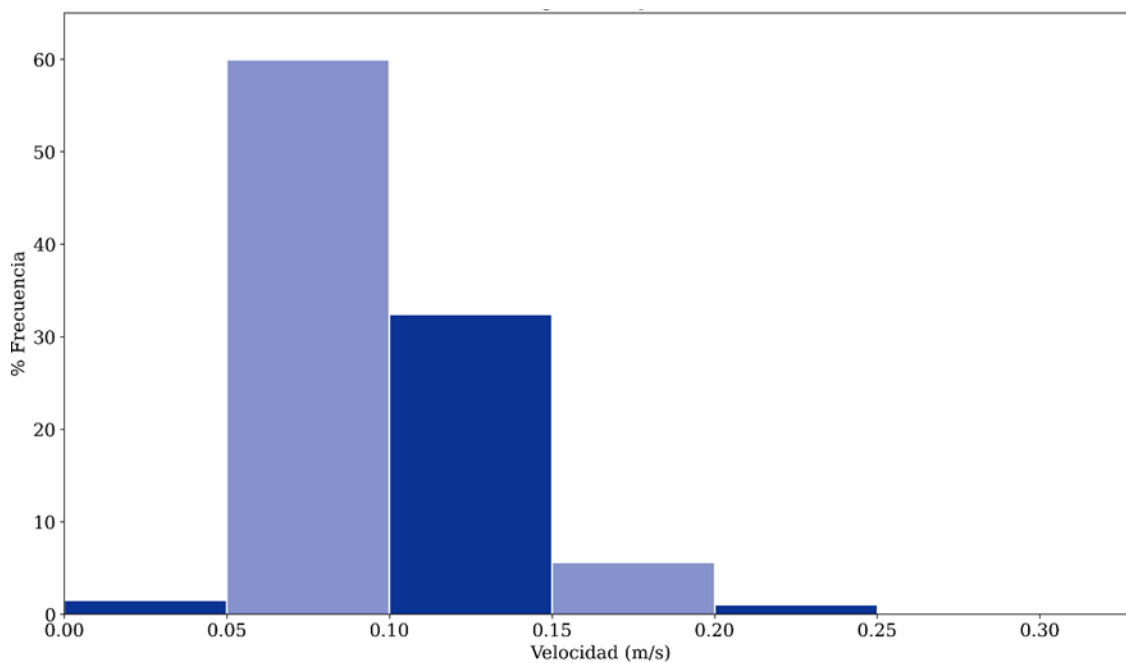


Figura 33. Histograma de frequência, coluna d'água.

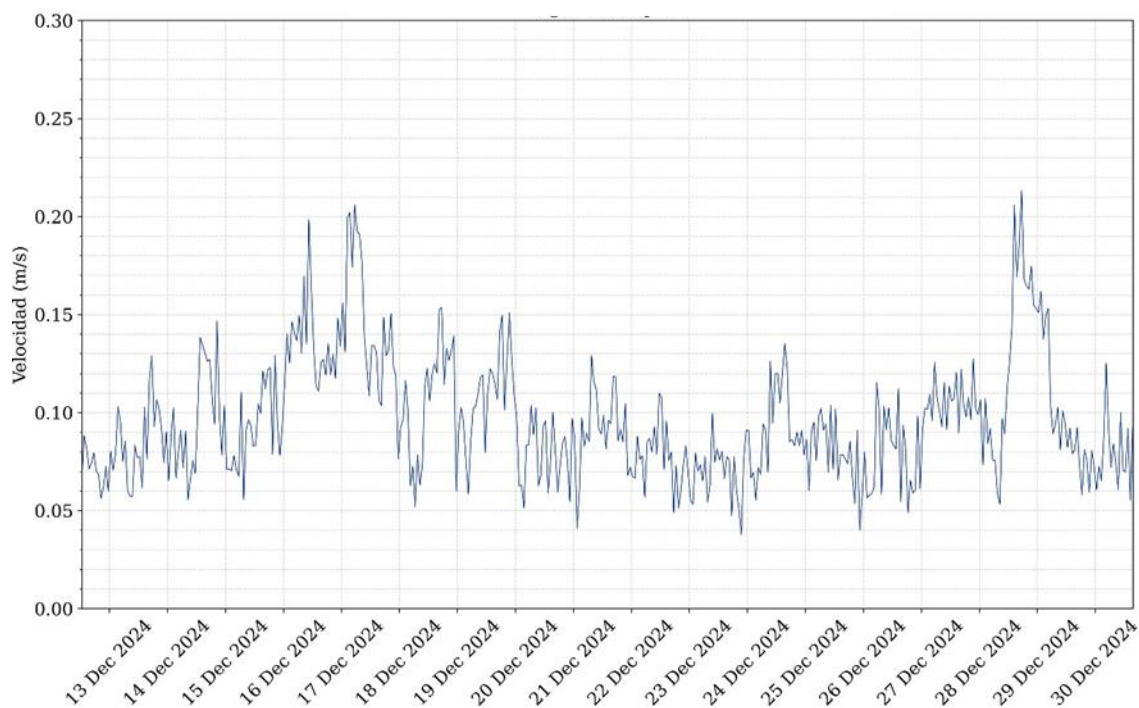


Figura 34. Distribuição do módulo de velocidade atual, coluna de água.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Sentido predominante (Figura 35): O gráfico mostra que as correntes têm direção predominante para Oeste (W) e Oeste- Sudoeste (WSW), o que se reflete na maior densidade de barras nestes setores. Também há menor representação nas direções Oeste-Noroeste (WNW), mas estas ocorrências são menos significativas.

Intensidade da corrente: As intensidades são classificadas em faixas de acordo com a velocidade:

Baixas velocidades ($0,00 \leq V < 0,07$ m/s): Representadas em azul escuro, são as mais comuns em todas as direções predominantes.

Velocidades moderadas ($0,0 \leq V < 0,14$ m/s): Em azul claro, também têm presença considerável, principalmente na direção Oeste e Noroeste.

Altas velocidades ($0,14 \leq V < 0,21$ m/s e superiores): Em verde são menos frequentes e distribuem-se esporadicamente, principalmente para Oeste.

Este padrão sugere que as correntes na coluna de água são na sua maioria de baixa intensidade, com eventos ocasionais de velocidades mais elevadas.

Distribuição percentual: A frequência das correntes concentra-se nas direções predominantes:

Oeste (W): Representa a maior proporção de ocorrências, com percentual próximo a 20%.

Oeste-Sudoeste (WSW): Também tem presença significativa, com cerca de 15%.

As demais direções, como Leste-Sudeste (ESE) e Sudeste (SE), apresentam frequência bem menor, confirmando que as correntes nessas direções são de pouca relevância.

Relação com os gráficos anteriores: Histograma de frequência e distribuição de módulos (Figura 33, Figura 34):

O histograma refletiu que as velocidades mais comuns na coluna d'água estão na faixa de 0,00 a 0,10 m/s, o que coincide com a predominância de barras azuis nesta corrente rosa.

A distribuição do módulo de velocidade mostrou que os maiores picos de velocidade ($\geq 0,20$ m/s) são pouco frequentes, e esse comportamento também se reflete nas barras verdes e amarelas, que são escassas.

Distribuições direcionais NS e EO (Figura 31, Figura 32):

No eixo EW, os gráficos apresentaram maiores intensidades no sentido Oeste, padrão que esta subida confirma claramente com a sua predominância nesta direção.

No eixo NS as variações foram mais suaves e simétricas, o que se reflete na menor representação das correntes nessas direções.

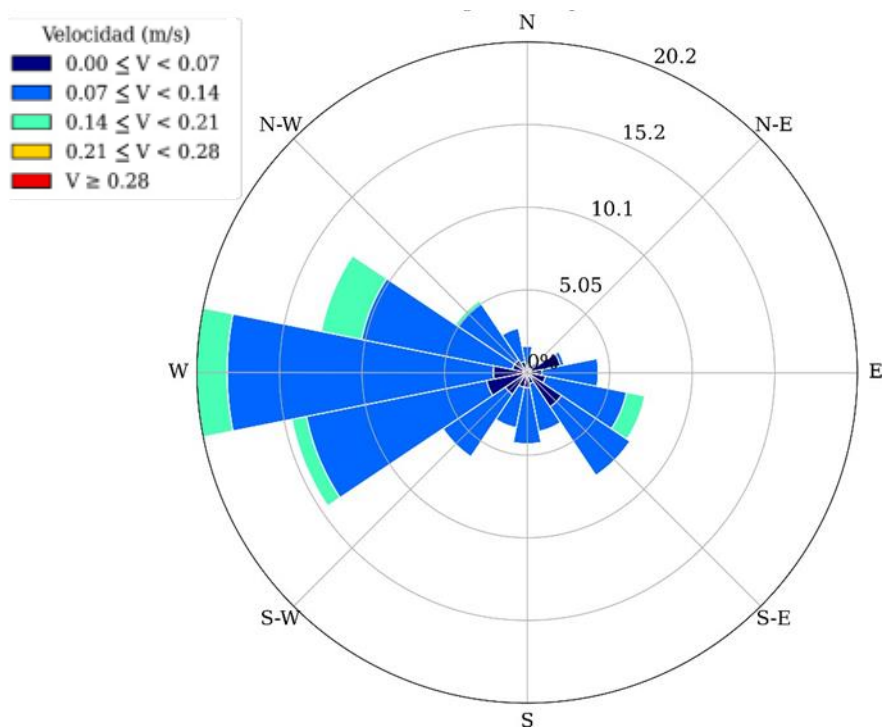


Figura 35. Direção da corrente e aumento de intensidade, coluna d'água.

6.3.2. Análise de superfície

Distribuição NS (Figura 36): As correntes no eixo Norte-Sul apresentam oscilações constantes em torno de 0 m/s, indicando um fluxo alternado entre direções para norte (valores positivos) e para sul (valores negativos).

As velocidades neste eixo são geralmente baixas a moderadas, com a maioria dos valores variando entre -0,1 m/s e 0,1 m/s, embora ocasionalmente sejam alcançados valores próximos a 0,2 m/s. O gráfico apresenta picos notáveis em ambas as direções (positiva e negativa) em alguns momentos, como por volta de 17 e 28 de dezembro, mas estes eventos não são dominantes.

O fluxo neste eixo parece ser mais simétrico, com intensidades semelhantes para norte e sul, sugerindo um equilíbrio dinâmico nas forças geradoras destas correntes.

As correntes no eixo NS na superfície parecem ser influenciadas por marés ou ventos locais que geram um fluxo alternado, mas sem direção predominante marcado. Este comportamento é típico de áreas onde as correntes superficiais não são canalizadas por características geográficas específicas.

Distribuição EO (Figura 37): No eixo Leste-Oeste as correntes apresentam maiores variações em relação ao eixo NS, indicando um fluxo mais dinâmico.

As velocidades variam entre aproximadamente -0,24 m/s e 0,2 m/s, com vários picos superiores a 0,1 m/s, especialmente por volta de 19 de dezembro.

Os picos mais elevados neste eixo são mais frequentes e parecem estar concentrados em períodos específicos, como por volta de 19 e 27 de dezembro. Isto sugere que o fluxo neste eixo é mais influenciado por fatores como ventos predominantes ou gradientes de pressão.

Diferentemente do eixo NS, o eixo EO apresenta leve assimetria, com tendência a apresentar maiores intensidades em uma direção (leste ou oeste) em determinados períodos.

Este comportamento poderia indicar que as correntes superficiais nesta direção são canalizadas por feições costeiras ou batimétricas, gerando fluxos mais intensos e menos equilibrados em comparação ao eixo NS.

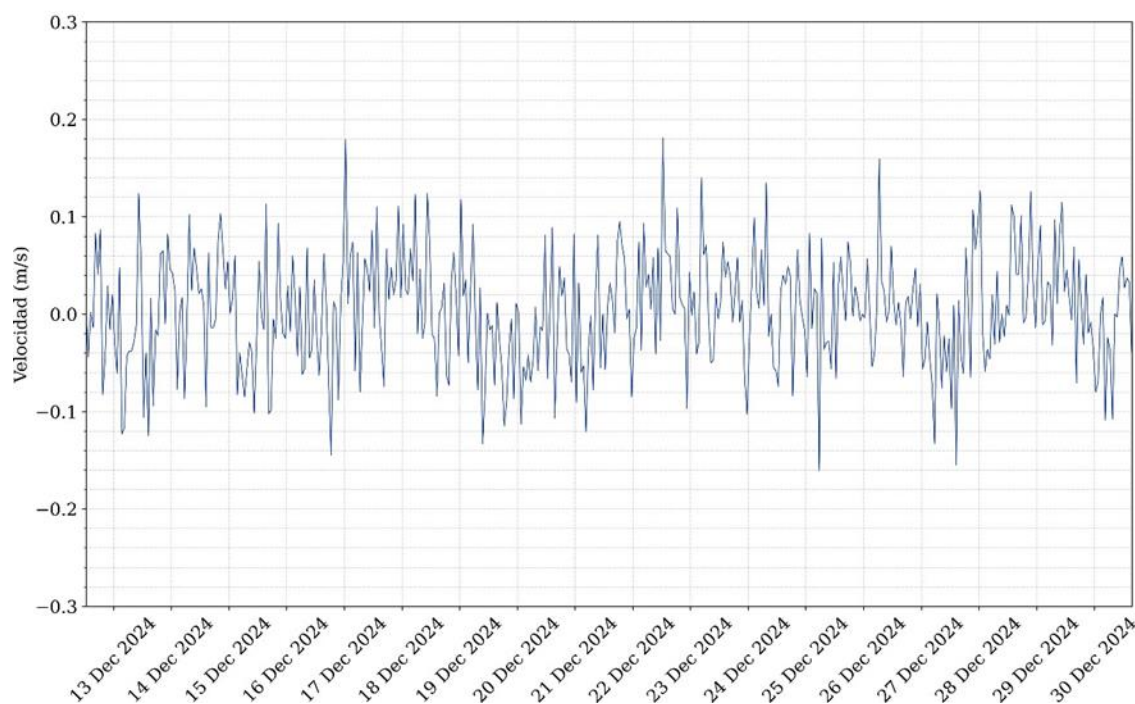


Figura 36. NS distribuição de velocidade atual, análise de superfície.

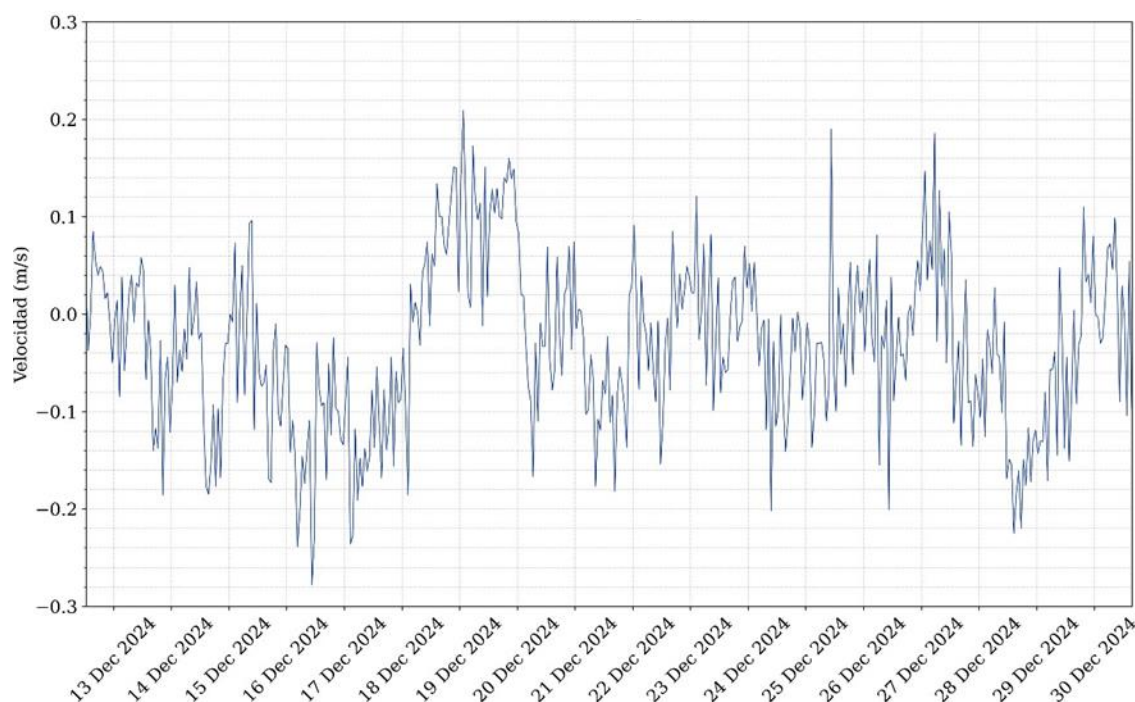


Figura 37. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de superfície.

- **Análise de intensidade atual**

Histograma de frequência (Figura 38): O histograma mostra que a maioria das correntes superficiais está concentrada em velocidades baixas a moderadas.

A faixa de 0,05 a 0,10 m/s é a mais frequente, representando aproximadamente 38% das observações. Velocidades inferiores a 0,05 m/s e entre 0,10 e 0,15 m/s têm uma representação inferior, embora ainda sejam relevantes.

Este histograma sugere que as correntes superficiais são em sua maioria suaves a moderadas, com velocidades raramente excedendo 0,15 m/s. Este comportamento é típico em condições estáveis, onde forças externas como vento ou marés não geram fluxos constantemente intensos.

Distribuição do módulo de velocidade (Figura 39): A distribuição do módulo de velocidade confirma que a maioria dos valores varia entre 0,05 e 0,15 m/s, com alguns picos mais elevados atingindo 0,25 a 0,30 m/s em horários específicos. O gráfico apresenta flutuações constantes ao longo do tempo, refletindo dinâmicas ativas, mas sem eventos extremos recorrentes.

Picos de velocidade notáveis são identificados por volta de 17, 22 e 28 de dezembro, indicando eventos específicos que intensificaram temporariamente as correntes.

No entanto, os valores regressam rapidamente a níveis moderados, sugerindo que estes eventos não são prolongados.

A distribuição mostra dinâmica típica de correntes superficiais, com predominância de fluxos moderados e breves eventos de intensificação. Isto pode estar relacionado com factores temporários, tais como ventos mais fortes ou variações nas marés.

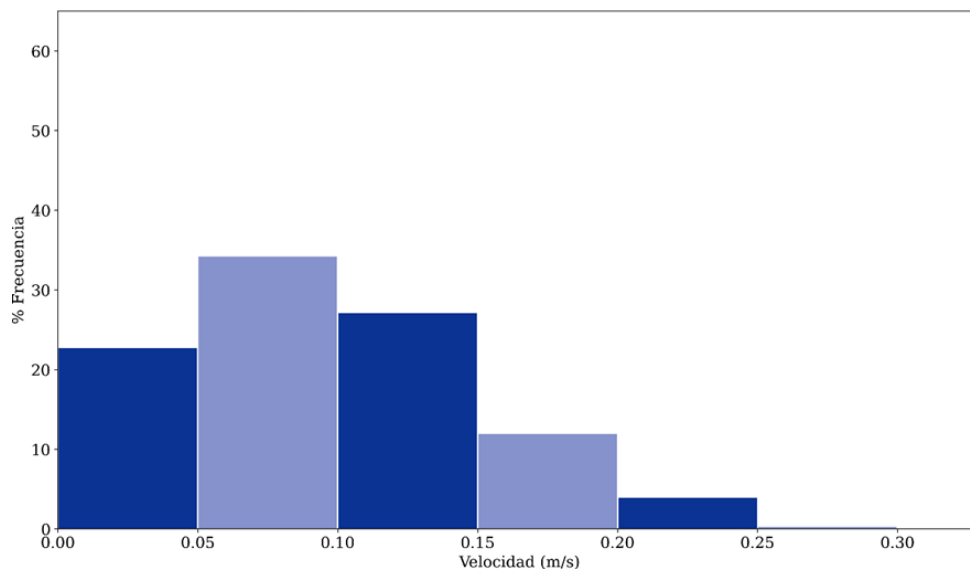


Figura 38. Histograma de frequência, análise de superfície.

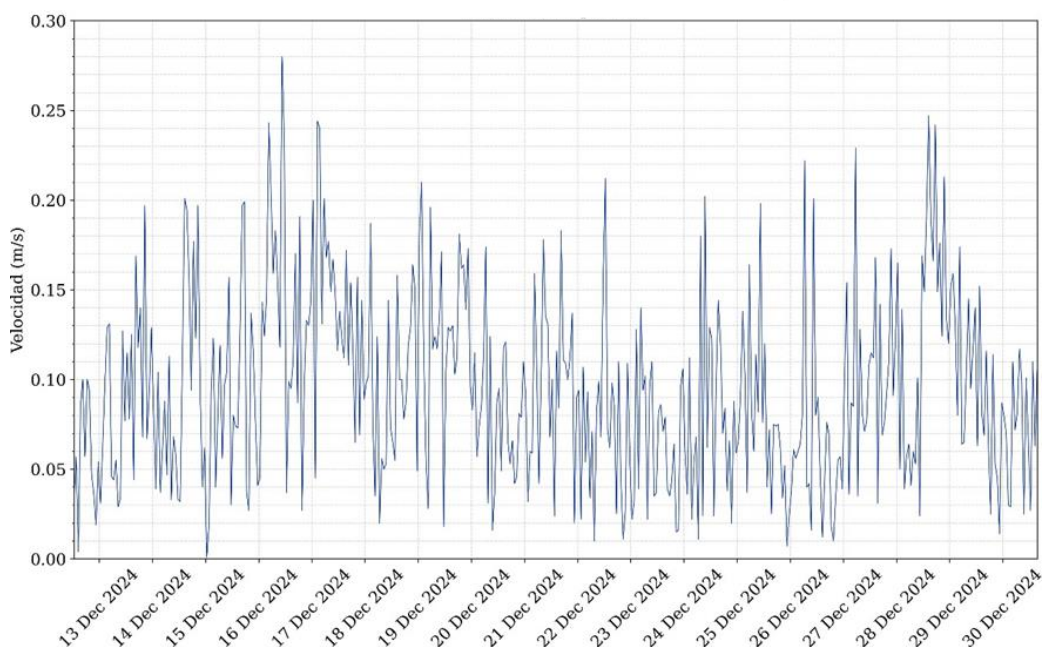


Figura 39. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de superfície.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Direção predominante: O gráfico mostra que as correntes superficiais concentram-se principalmente nas direções Oeste (W) e Noroeste (NW), sendo estas as direções predominantes. Há também alguma representação para Leste (E) e Sudeste (SE), mas essas direções são menos frequentes e com intensidades menores em comparação às predominantes.

Intensidade da corrente: As correntes são distribuídas de acordo com faixas de velocidade:

Baixas velocidades ($0,00 \leq V < 0,07$ m/s): Representadas em azul escuro, são as mais frequentes, principalmente nas direções predominantes (W e NW).

Velocidades moderadas ($0,07 \leq V < 0,14$ m/s): Em azul claro, também apresentam representação importante, indicando fluxos moderados em direção Oeste e Noroeste.

Altas velocidades ($0,14 \leq V < 0,21$ m/s e superiores): Em verde e amarelo, são menos comuns, mas concentram-se principalmente na direção oeste, sugerindo que os eventos de maior intensidade estão associados a esta direção.

Velocidades extremas ($\geq 0,28$ m/s): Representadas em vermelho, são muito raras, indicando que eventos de alta energia na superfície são atípicos.

Distribuição percentual: A frequência das correntes é maior nas direções predominantes:

Oeste (W): Representa 15% das observações, o que confirma a sua relevância na dinâmica de superfície.

Noroeste (NW): Contribui com aproximadamente 10%, reforçando seu papel como outra direção-chave. Os sentidos Leste (E) e Sudeste (SE) apresentam percentuais menores, geralmente inferiores a 10%, o que sugere que o fluxo nesses sentidos é de pouca relevância.

Relação com os gráficos anteriores: Histograma de frequência e distribuição de módulos ([Figura 38](#), [Figura 39](#)):

O histograma de frequência mostrou que a maioria das velocidades superficiais estão entre 0,05 e 0,10 m/s, o que coincide com a predominância de barras azuis escuras e claras nesta corrente rosa.

A distribuição dos módulos de velocidade confirmou que os picos de intensidade ($\geq 0,20$ m/s) são pontuais e limitados, o que é consistente com a baixa representação de barras verdes e amarelas na rosa.

Distribuições direcionais NS e EO ([Figura 36](#), [Figura 37](#)):

No eixo EW, os gráficos indicaram fluxos mais intensos em direção a Oeste, o que se reflete claramente nesta rosa com predominância nessa direção.

No eixo NS, as velocidades foram menores e mais simétricas, o que está relacionado à Baixa representação nas direções Norte ou Sul nesta rosa.

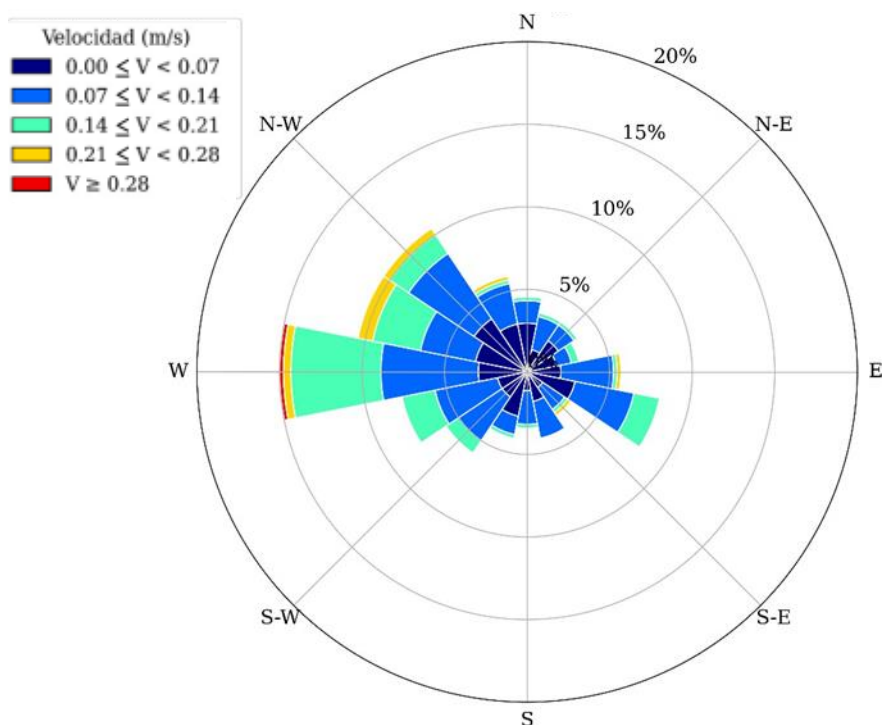


Figura 40. Aumento de direção e intensidade da corrente, análise de superfície.

6.3.3. Análise no meio da coluna

- Análise da direção atual

Distribuição NS (Figura 41): A velocidade no eixo Norte-Sul oscila constantemente em torno de 0 m/s, refletindo um fluxo alternado entre direções norte (valores positivos) e direção sul (valores negativos). As magnitudes das velocidades neste eixo são em sua maioria baixas, com uma faixa predominante entre -0,1 m/s e 0,1 m/s. Os valores mais extremos, próximos de -0,14 m/s ou 0,14 m/s, são raros.

Picos notáveis são observados em determinados momentos, como 17 e 29 de dezembro, embora não sejam dominantes ou prolongados. As oscilações são relativamente suaves, o que sugere comportamento estável ao longo do período analisado.

As correntes no eixo NS no meio da coluna parecem ser influenciadas por pequenos gradientes ou dinâmicas de maré que geram fluxos alternados de baixa intensidade. Este padrão sugere que o eixo NS não é o principal responsável pelo transporte nesta profundidade.

Distribuição EO (Figura 42): No eixo Leste-Oeste as correntes apresentam maiores variações em relação ao eixo NS, apresentando dinâmica mais ativa. As velocidades variam entre -0,22 m/s e 0,18 m/s, com varios picos excedendo 0,1 m/s em ambas as direções. Isto reflete um comportamento mais dinâmico neste eixo.

Picos de intensidade significativos são identificados por volta dos dias 19, 24 e 27 de dezembro, que podem estar associados a fenômenos específicos, como marés ou mudanças nas condições meteorológicas.

As variações são mais frequentes e intensas em relação ao eixo NS, sugerindo que o eixo EO é mais sensível às forças externas que atuam na coluna d'água. A maior atividade no eixo EO indica que este é o eixo dominante para o transporte horizontal no meio da coluna. Isso pode estar relacionado a fatores como gradientes de pressão ou influência de ventos que geram fluxos mais intensos e persistentes nesta direção.

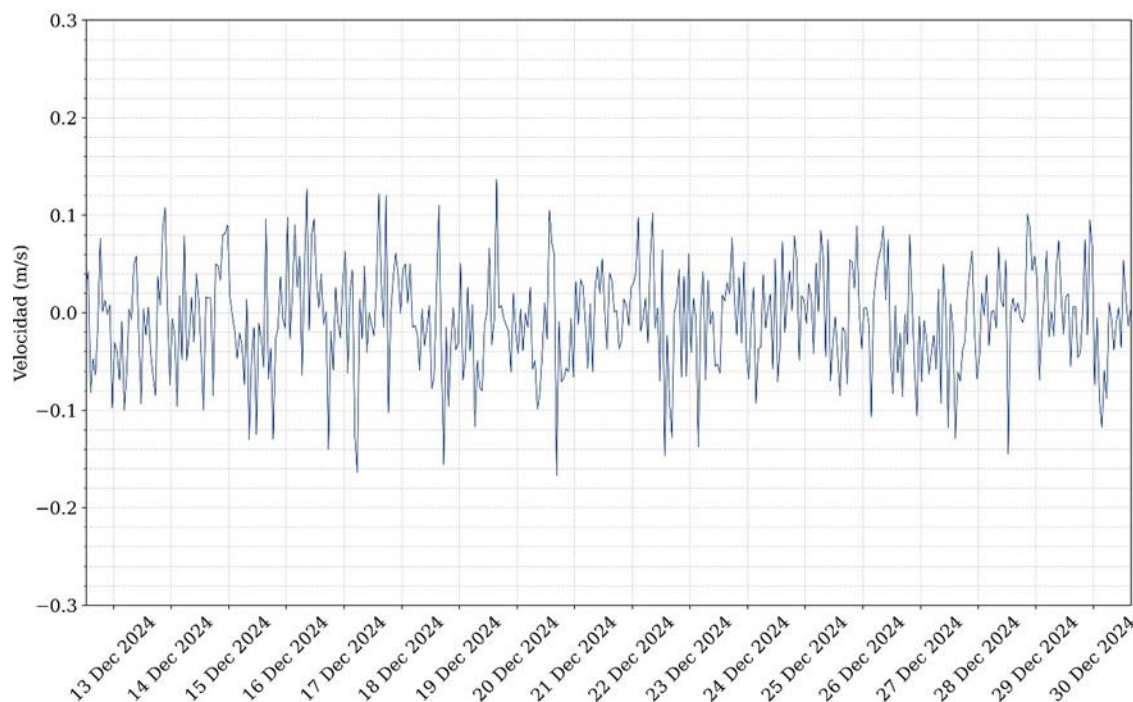


Figura 41. NS distribuição de velocidade atual, análise de meia coluna.

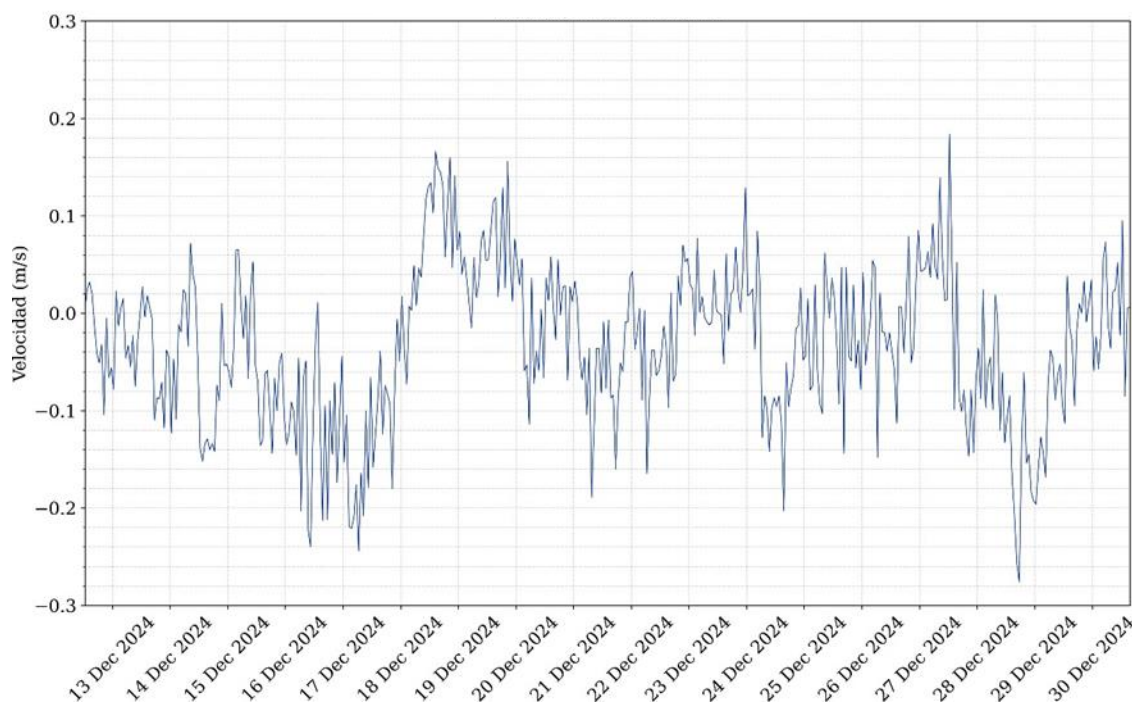


Figura 42. Distribuição da velocidade da corrente EO, análise de meia coluna.

- **Análise de intensidade atual**

Histograma de frequência (Figura 43): A maioria das correntes no meio da coluna tem velocidades baixas a moderadas. Aproximadamente 40% das observações estão na faixa de 0,05 a 0,10 m/s, indicando que esta é a faixa predominante de velocidades.

20% das correntes estão na faixa inferior de 0,00 a 0,05 m/s, refletindo a frequência de fluxos de menor intensidade. Velocidades superiores a 0,15 m/s são menos frequentes, representando uma proporção inferior a 10%, o que demonstra que altas velocidades são eventos raros nesta profundidade.

Este histograma sugere que as correntes médias da coluna são dominadas por intensidades baixas a moderadas, o que é típico de ambientes onde não existem eventos extremos recorrentes, como tempestades ou mudanças abruptas nas condições oceanográficas.

Distribuição do módulo de velocidade (Figura 44): O gráfico de distribuição temporal mostra que a maioria das velocidades médias da coluna variam entre 0,05 e 0,15 m/s, com alguns picos atingindo valores próximos a 0,25 m/s em momentos específicos.

Ao longo do tempo, observa-se uma tendência de oscilações constantes, com eventos isolados de maior intensidade ocorrendo por volta dos dias 18, 21 e 28 de dezembro. As velocidades apresentam

picos importantes que ultrapassam 0,20 m/s, embora estes sejam pontuais e não se sustentem por longos períodos, o que indica dinâmica estável com episódios de intensificação.

A distribuição do módulo de velocidade confirma que as correntes no meio da coluna são geralmente moderadas, com aumentos ocasionais de intensidade que podem estar associados a fenómenos transitórios, como marés mais fortes ou perturbações atmosféricas.

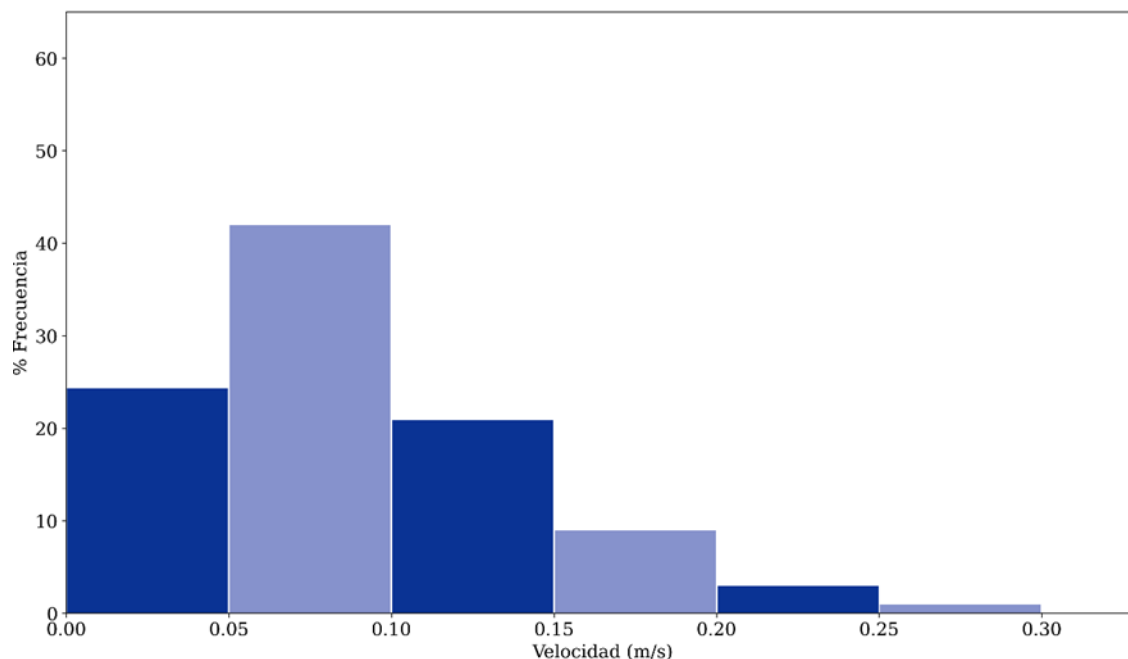


Figura 43. Histograma de frequência, análise de meia coluna.

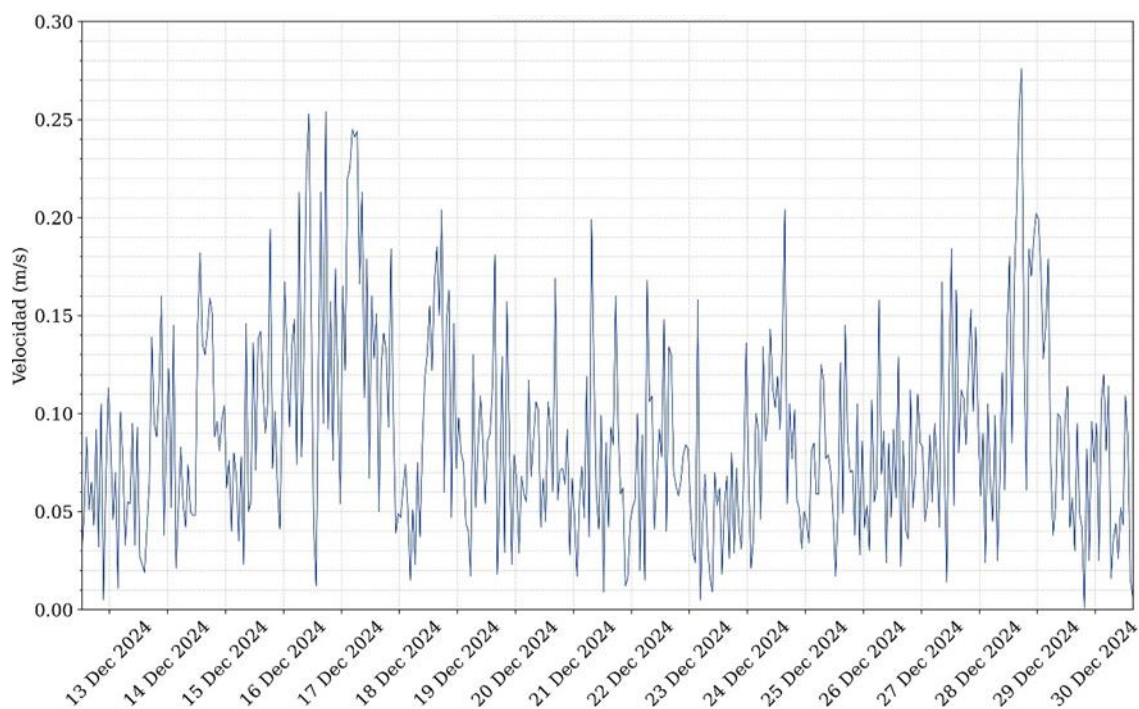


Figura 44. Histograma de frequência, análise de meia coluna.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Direção predominante: As correntes de meio da coluna têm clara predominância nas direções Oeste (W) e Oeste- Noroeste (WNW), como evidenciam as barras mais longas e frequentes nestes setores.

Há menor representação nas direções Leste (E) e Sudeste (SE), o que sugere que o fluxo nessas direções não é significativo nesta profundidade.

Intensidade da corrente: As intensidades estão distribuídas em diferentes faixas de velocidade:

Baixas intensidades ($0,00 \leq V < 0,07$ m/s): Representadas em azul escuro, são as mais frequentes em todas as direções predominantes.

Intensidades moderadas ($0,07 \leq V < 0,14$ m/s): Em azul claro, também têm representação significativa, principalmente na direção Oeste e Noroeste.

Altas intensidades ($0,14 \leq V < 0,28$ m/s e superiores): Representadas em verde e amarelo, são menos comuns, mas estão presentes principalmente na direção Oeste.

Velocidades extremas ($\geq 0,28$ m/s): Representadas em vermelho, são muito raras, indicando que eventos de alta intensidade são atípicos nesta profundidade.

Distribuição percentual: O percentual de ocorrência está claramente concentrado nas direções predominantes:

Oeste (W): Representa cerca de 17% das observações, confirmando a sua relevância na dinâmica de meio da coluna.

Oeste-Noroeste (WNW): Possui frequência superior a 10%, reforçando sua importância. Sentidos menos frequentes, como Leste (E) e Sudeste (SE), apresentam percentuais significativamente menores, indicando que o fluxo nesses sentidos é limitado.

Relação com os gráficos anteriores: Histograma de frequência e distribuição de módulos (Figuras 43 e 44):

O histograma de frequência mostrou que a maioria das velocidades médias da coluna estão entre 0,05 e 0,10 m/s, o que é consistente com a predominância de barras azuis (intensidades baixas e moderadas) nesta corrente rosa.

A distribuição do módulo de velocidade confirmou que os picos de intensidade ($\geq 0,20$ m/s) são raros, refletidos na baixa representação das barras verdes e amarelas no gráfico.

Distribuições direcionais NS e EO ([Figura 41](#), [Figura 42](#)):

No eixo EW, os gráficos indicaram um fluxo mais ativo para Oeste, o que se reflete claramente nesta rosa com predominância nessa direção.

No eixo NS as correntes são mais equilibradas e de menor intensidade, o que explica a menor representação para Norte e Sul nesta rosa.

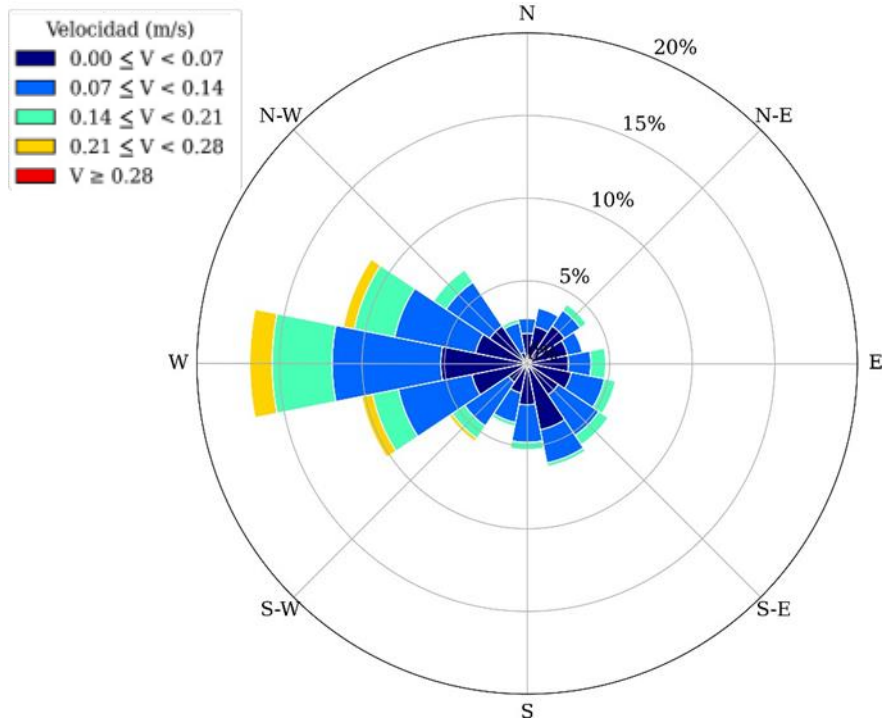


Figura 45. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise no meio da coluna.

- **Análise da direção atual**

Distribuição NS (Figura 46): As correntes no eixo Norte-Sul apresentam oscilações constantes em torno de 0 m/s, indicando um fluxo alternado entre o norte (valores positivos) e o sul (valores negativos). As velocidades são predominantemente baixas, variando entre -0,1 m/s e 0,1 m/s. Flutuações fora desta faixa são raras e atingem valores próximos a -0,2 m/s e 0,18 m/s.

As variações de velocidade são regulares e não apresentam eventos extremos notáveis. Isto sugere que o fluxo neste eixo é dinâmico, mas estável, sem mudanças bruscas. Os picos de velocidade mais notáveis ocorrem por volta dos dias 18 e 27 de dezembro, embora retornem rapidamente aos níveis normais.

As correntes no eixo NS no fundo são de baixa intensidade, com uma alternância suave que pode ser influenciada por fenômenos de maré ou gradientes costeiros locais. Este padrão reflecte um equilíbrio sem predominância clara para o norte ou para o sul.

Distribuição EO (Figura 47): No eixo Leste-Oeste, as correntes apresentam um comportamento mais dinâmico em relação ao eixo NS, com amplitudes e flutuações mais acentuadas. As velocidades

variam entre $-0,2$ m/s e $0,18$ m/s, sendo esta faixa mais ampla e com picos ocasionais superiores a $0,1$ m/s, especialmente no final de dezembro.

Picos significativos são observados por volta dos dias 17, 22 e 28 de dezembro, o que pode indicar eventos transitórios que intensificam o fluxo nesta direção. Apesar destas intensificações, o comportamento geral do fluxo é relativamente constante, com oscilações regulares ao longo do tempo.

O eixo EW apresenta maior atividade e flutuações que o eixo NS, sugerindo que o fluxo no fundo é mais influenciado pela dinâmica horizontal, como a interação das marés ou a configuração batimétrica que canaliza as correntes nesta direção.

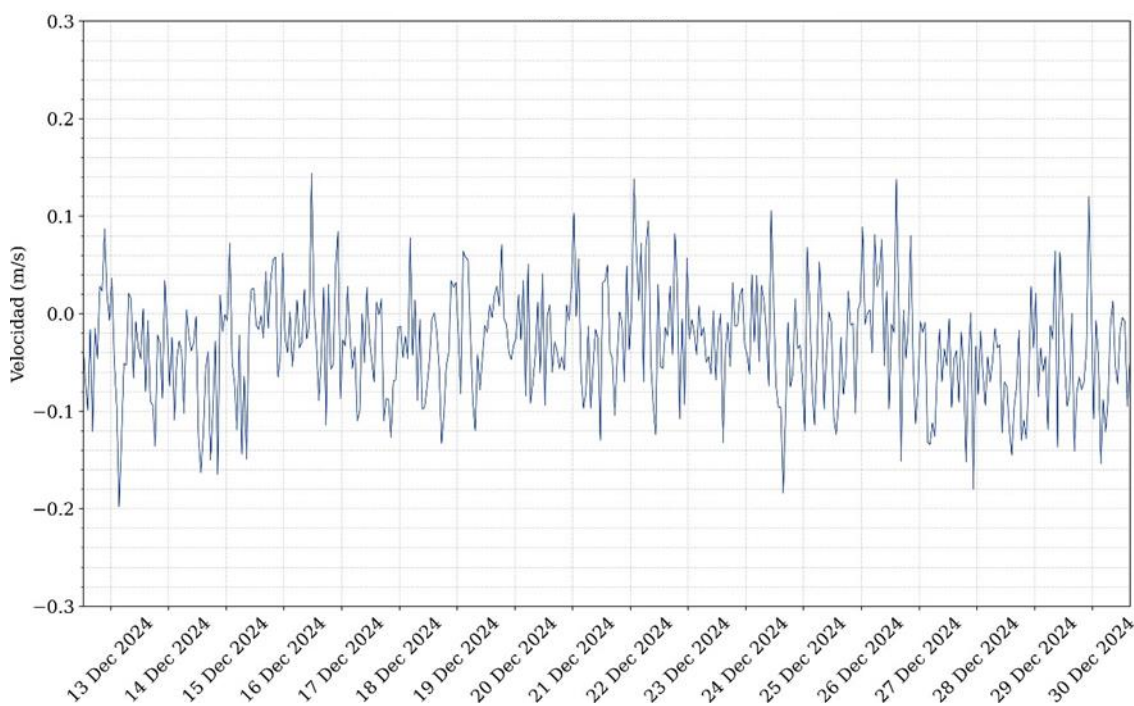


Figura 46. Distribuição de velocidade da corrente N-S, análise no fundo.

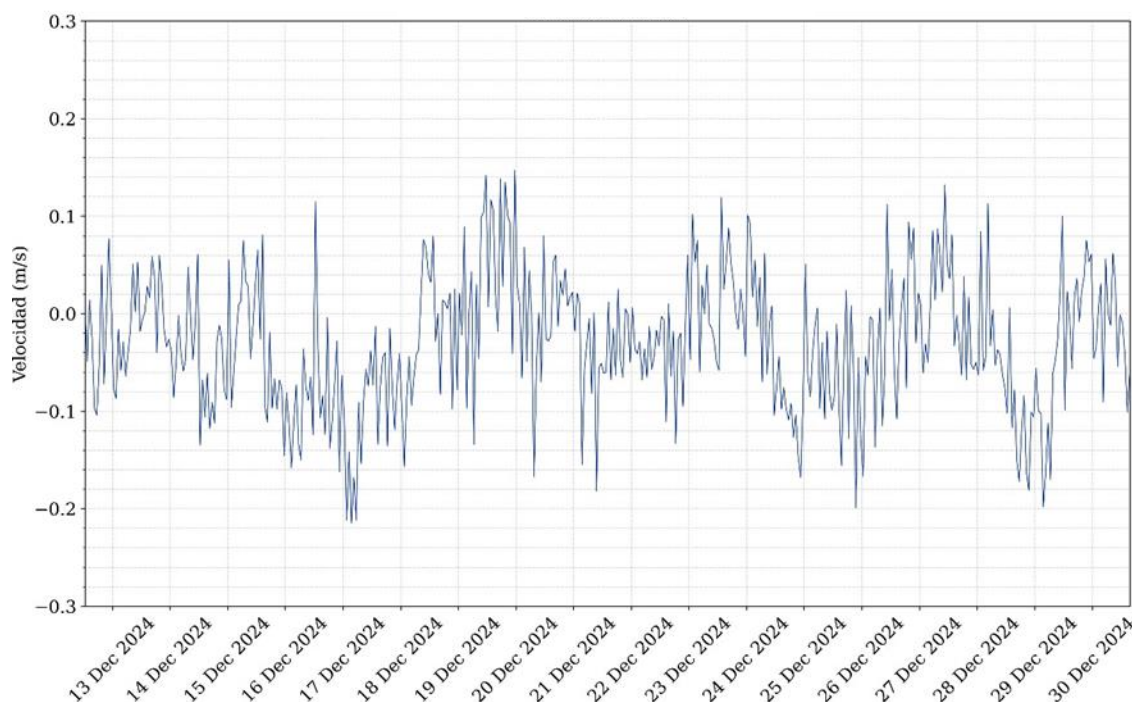


Figura 47. Distribuição de velocidade da corrente E-O, análise no fundo.

- **Análise de intensidade atual**

Histograma de frequência (Figura 48): A maioria das correntes de fundo tem velocidades baixas a moderadas. A faixa mais frequente corresponde a 0,05 - 0,10 m/s, representando aproximadamente 40% das observações.

Depois temos com um percentual um pouco menor, próximo de 30%, a faixa de 0,10 – 0,15 m/s, sendo a segunda faixa mais frequente.

Uma percentagem menor, próxima de 20%, está na faixa de 0,00 - 0,05 m/s, sugerindo que fluxos de baixa intensidade são comuns, mas não predominantes.

Velocidades superiores a 0,15 m/s são raras, aparecendo em menos de 10% dos casos, enquanto velocidades acima de 0,20 m/s são eventos muito raro.

Este histograma reflete que o fluxo de fundo é dominado por intensidades baixas a moderadas, com uma distribuição equilibrada e eventos de alta intensidade que ocorrem em ocasiões específicas. Isto é característico de áreas com influência moderada de correntes de maré ou gradientes de pressão.

Distribuição do módulo de velocidade (Figura 49): O gráfico de distribuição temporal confirma que a maioria das velocidades varia entre 0,05 e 0,10 m/s, sendo esta faixa a mais frequente no período

analisado. São observados picos ocasionais que atingem valores próximos a 0,20 m/s, principalmente por volta dos dias 17, 22 e 28 de dezembro, o que pode estar relacionado a fenômenos transitórios como marés mais fortes ou mudanças nas condições meteorológicas.

As variações são constantes, mas não extremas, o que indica uma dinâmica estável com aumentos específicos de intensidade. Os picos de maior intensidade são breves e não representam uma mudança prolongada no comportamento geral das correntes. A distribuição do módulo de velocidade apresenta dinâmica típica de corrente de fundo, caracterizada por fluxos moderados com episódios transitórios de maior intensidade. Isto pode estar relacionado com eventos naturais periódicos, como ciclos de marés.

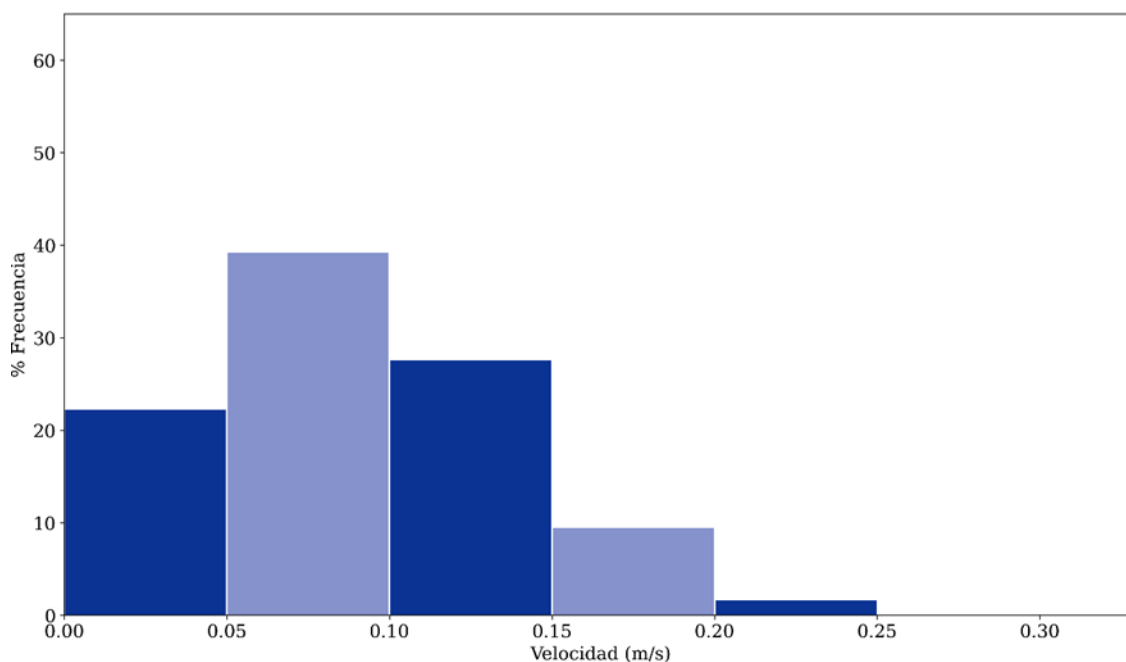


Figura 48. Histograma de frequência, análise de fundo.

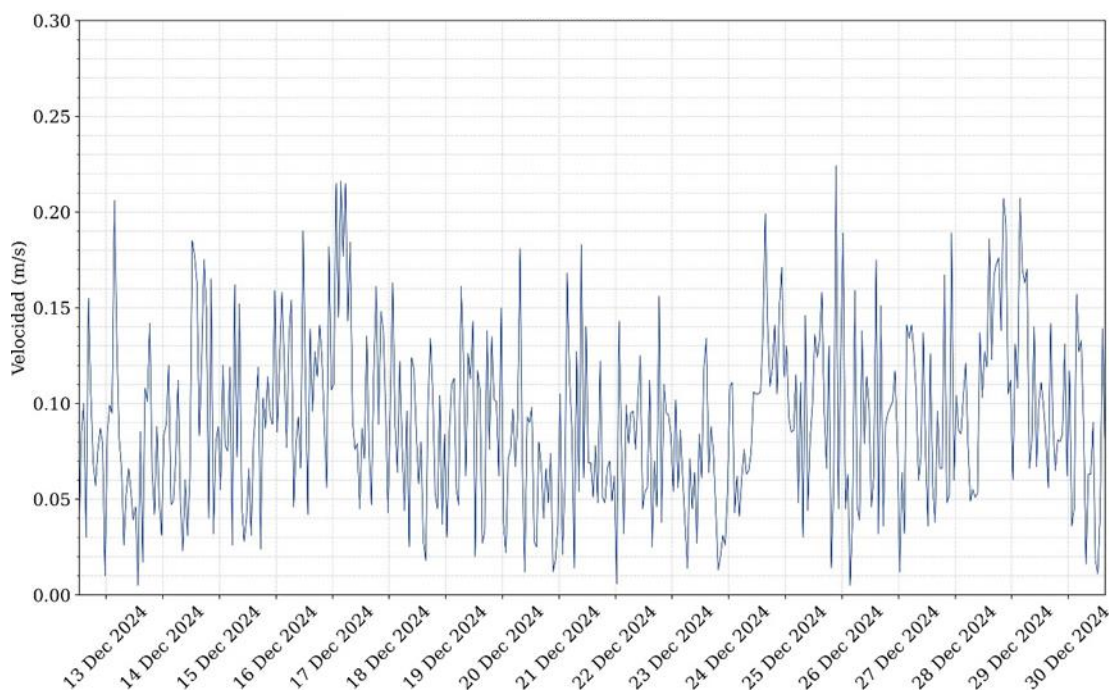


Figura 49. Distribuição do módulo de velocidade atual, análise de fundo.

- **Análise de intensidade – direção atual: corrente subiu**

Direção predominante: As correntes de fundo têm direção predominante para Sudoeste (SW), sendo estas as direções com maior frequência e intensidade. Isto é evidente nas barras mais longas para estes setores. Também há menor representação para Leste (E) e Sudeste (SE), sugerindo que o fluxo nessas direções é menos significativo nesta camada de água.

Intensidade da corrente: As correntes são classificadas em cinco faixas de velocidade, que são distribuídas da seguinte forma:

Baixas velocidades ($0,00 \leq V < 0,07$ m/s): Representadas em azul escuro, são as mais comuns em todas as direções predominantes, especialmente no sentido Oeste e Sudoeste.

Velocidades moderadas ($0,07 \leq V < 0,14$ m/s): Em azul claro, também apresentam representação considerável, indicando fluxos moderados em direção às direções predominantes.

Altas velocidades ($0,14 \leq V < 0,28$ m/s e superiores): Representadas em verde e amarelo, são menos frequentes, mas estão presentes principalmente na direção Oeste, sugerindo que os eventos mais intensos estão associados a esta direção.

Velocidades extremas ($\geq 0,28$ m/s): Representadas em vermelho, são raras, indicando que eventos de alta energia no fundo são excepcionais.

Distribuição percentual: O gráfico mostra uma distribuição percentual concentrada nas direções predominantes:

Sudoeste (SW): Representa cerca de 15% das ocorrências, destacando-se como o sentido mais frequente.

Oeste-Sudoeste (SW): também contribui com aproximadamente 15%, reforçando sua importância no escoamento predominante.

Sentidos menos frequentes como Leste (E) e Sudeste (SE) representam percentuais inferiores a 10%, indicando fluxo reduzido nesses sentidos.

Relação com os gráficos anteriores: Histograma de frequência e distribuição de módulos ([Figura 48](#), [Figura 49](#)):

O histograma de frequência mostrou que as velocidades mais comuns na parte inferior estão entre 0,05 e 0,10 m/s, o que coincide com a predominância das barras azuis nesta rosa de corrente.

A distribuição do módulo de velocidade indicou que os picos de intensidade ($\geq 0,20$ m/s) são pouco frequentes, o que é consistente com a baixa representação das barras verdes e amarelas no gráfico.

Distribuições direcionais NS e EO ([Figura 46](#), [Figura 47](#)):

No eixo EW, os gráficos indicaram fluxos mais activos em direcção a Oeste, claramente reflectidos na subida da corrente com a sua elevada concentração neste sentido.

No eixo NS, as correntes foram de menor intensidade e mais equilibradas, o que explica a baixa representatividade no sentido Norte e Sul.

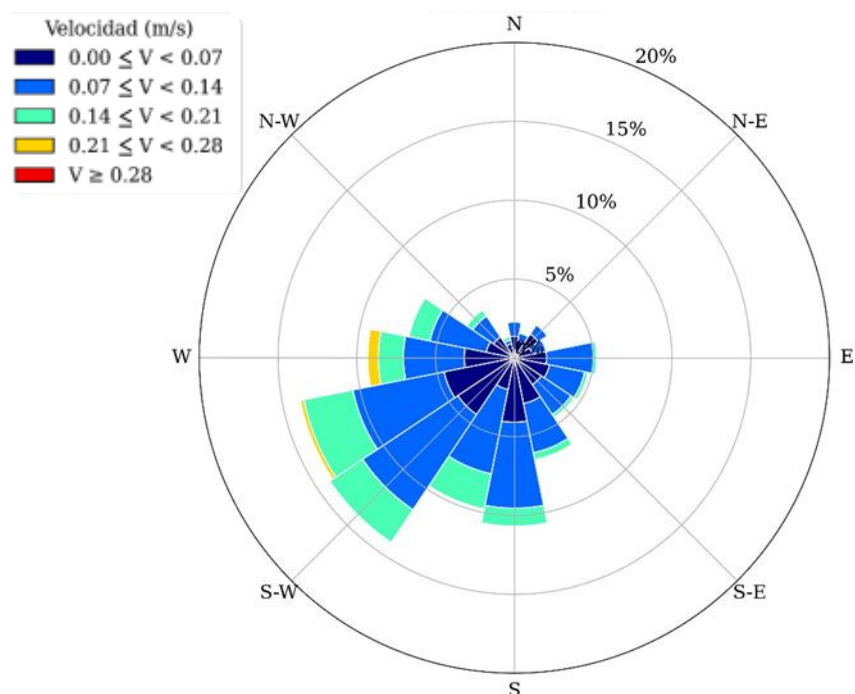


Figura 50. Aumento da direção e intensidade da corrente, análise de fundo

7. CONCLUSÕES

- **Sensor de radar de subida e descida do nível da água (Maré).**

A seguinte análise do comportamento das marés em Quarteira, Portugal, revela um padrão bem definido e previsível, característico de um sistema influenciado por marés astronómicas.

Comportamento: O período de dados analisado apresenta oscilações regulares e periódicas, típicas de um ciclo de marés semidiurno. Isto implica que as marés em Quarteira apresentam duas marés altas e duas marés baixas por dia, com alturas de maré alternadas mas semelhantes em magnitude.

Validação dos dados: A comparação entre os dados observados e os modelos (RMSE médio) indica alta precisão na previsão dos níveis de maré, reforçando a confiabilidade do modelo utilizado para esta análise.

Nos gráficos de validação, os pontos mostram uma correlação quase perfeita entre os níveis observados e modelados, confirmando que o modelo captura adequadamente as características das marés nesta região.

Correlação estatística: O diagrama de dispersão mostra uma relação linear muito estreita entre os dados observados no Porto de Pesca de Quarteira e o zero hidrográfico de Faro. Isto não só sugere

que as marés em ambos os locais estão sincronizadas, mas também implica que são influenciadas pelas mesmas forças astronómicas e condições locais.

Conclusão geral: O comportamento das marés em Quarteira é altamente regular e dominado por um ciclo semi-diurno. Isto indica um sistema de marés bem compreendido, controlado principalmente pelas forças gravitacionais da Lua e do Sol, com pouca influência de fatores meteorológicos durante o período analisado.

- **Análise comparativa entre as correntes medidas na coluna de água na área de captação e na área de descarga**

Correlação entre área de captação e área de descarga: Ambas as áreas têm direção predominante para Oeste (W), o que indica que esta direção é fundamental na dinâmica da coluna de água na área de estudo.

Baixas intensidades (0,00 a 0,07 m/s) dominam em ambas as áreas, refletindo um ambiente geral de correntes suaves.

Intensidades mais altas (>0,21 m/s) são raras em ambas as zonas, sugerindo que eventos de alta energia são excepcionais e transitórios.

Diferenças: Na zona de descarga as correntes apresentam maior dispersão para Sudoeste (SW) e Sudeste (SE), o que sugere que esta zona é mais influenciada por condições externas como mudanças de marés ou ventos.

A área de captação tem um fluxo mais concentrado e direcional (Oeste e Noroeste), o que poderia facilitar um transporte mais previsível neste setor.

Conclusão geral: A área de influência apresenta um fluxo mais consistente e previsível em direção ao Oeste e Nordeste, predominando intensidades baixas a moderadas. Por outro lado, a área de descarga apresenta uma maior dispersão de correntes, especialmente para Sudoeste, o que indica uma dinâmica mais variada mas igualmente dominada por baixas intensidades.

A correlação entre ambas as áreas destaca a importância das direções oeste e a baixa frequência de eventos de alta intensidade, o que sugere uma estabilidade geral na dinâmica das correntes na coluna d'água.

- **Análise comparativa entre as correntes medidas na superfície em área de captação e área de descarga**

Correlação: ambas as áreas têm direção predominante para Oeste (W), o que confirma que esta direção é fundamental para a dinâmica da superfície na região.

Intensidades baixas a moderadas (0,00 a 0,14 m/s) são dominantes em ambas as áreas, indicando que o sistema de superfície é estável e que eventos de alta energia são raros.

As direções Norte (N) e Sul (S) têm uma representação insignificante, o que reforça que as correntes nestas direções são quase inexistentes.

Diferenças: A área de descarga apresenta maior dispersão das correntes para Sudeste (SE) e Sudoeste (SW) em comparação com a área de captação, o que pode estar relacionado a influências locais como efeitos de descargas ou variações na dinâmica do vento e das marés .

A área de captação apresenta um fluxo mais concentrado e direcional, principalmente para oeste, enquanto a área de descarga apresenta maior variabilidade.

Conclusão geral: A área de captação apresenta um fluxo mais consistente e previsível, dominado por correntes de oeste, com intensidades baixas a moderadas. Por outro lado, a área de descarga apresenta fluxo mais disperso, principalmente em direção Sudeste e Sudoeste, com representação um pouco maior de intensidades elevadas. Esta diferença pode ser debida à influência das descargas na dinâmica da corrente local ou a condições externas, como ventos ou gradientes de pressão. Ambos os padrões são complementares e refletem uma dinâmica estável e controlada na superfície.

- **Análise comparativa entre as correntes medidas em meia coluna na área de captação e na área de descarga**

Correlação: Ambas as zonas têm uma direção predominante para Oeste (W), o que confirma que esta é a direção dominante em meia coluna.

Intensidades baixas a moderadas (0,00 a 0,14 m/s) são comuns em ambas as áreas, indicando um ambiente atual suave e relativamente previsível.

As direções Norte (N) e Sul (S) têm muito pouca representação em ambas as áreas, o que reflete que as correntes não têm uma componente significativa nestas direções

Diferenças: a área de descarga apresenta maior dispersão em direções como Sudeste (SE) e Sudoeste (SW), enquanto a bacia hidrográfica apresenta fluxo mais concentrado e direcional.

Na área do derrame, as intensidades moderada e alta têm maior representação, o que pode indicar que esta área é mais influenciada por dinâmicas externas como marés ou gradientes de pressão associados aos derrames.

Conclusão geral: A bacia hidrográfica apresenta um fluxo mais consistente e previsível, com direções claras para Oeste (W) e Sudoeste (SW), e predomínio de intensidades baixas a moderadas. A zona de derramamento apresenta maior dispersão das correntes, especialmente em direção ao Sudeste, e uma representação mais notável de intensidades moderadas a altas, sugerindo um sistema mais dinâmico e menos concentrado.

- **Análise comparativa entre as correntes medidas no fundo na área de captação e na área de descarga**

Correlação: Ambas as áreas têm direção predominante para Oeste (W), indicando que esta é a direção principal na parte inferior de ambas as áreas.

Intensidades baixas e moderadas (0,00 a 0,14 m/s) são dominantes em ambas as áreas, sugerindo um ambiente de correntes predominantemente estáveis e previsíveis.

As direções Norte (N) e Sul (S) têm pouca ou nenhuma representação em ambas as áreas, o que reforça que estas correntes não têm uma componente significativa nestas direções.

Diferenças: A área de descarga apresenta maior dispersão em direções como Sudeste (SE) e Sudoeste (SW), enquanto a área de captação apresenta fluxo mais concentrado e direcional para oeste.

Na zona de derramamento, intensidades moderadas a altas têm maior representação, indicando que esta zona poderia ser mais influenciada por dinâmicas externas, como derramamentos ou gradientes locais.

Conclusão geral: A bacia hidrográfica apresenta um fluxo mais consistente e previsível, com direções claras para Oeste (W) e Sudoeste (SW), e predomina intensidades baixas a moderadas. Em contrapartida, a zona de derrame apresenta uma maior dispersão das correntes, especialmente em direção ao Sudeste, e uma representação mais notável de intensidades moderadas a altas, sugerindo um ambiente dinâmico e menos concentrado. Estas diferenças reflectem o impacto das actividades e condições locais na dinâmica actual nestas duas áreas.

8. ANEXOS

- Arquivo de dados processados do correntímetro SONTEK em formato *.xlsx.
- Arquivo de dados processados do correntímetro AWAC em formato *.xlsx.
- Arquivo de dados processados do mareógrafo em formato *.xlsx.