

ANEXOS

**MATRIZ DE VALORACIÓN
DE IMPACTOS
AMBIENTALES
IDENTIFICADOS**

 Proy. N° EC_342 EC_342_EIA_DPWC_EIASd_IA_REV2	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI-DETALLADO (EIASd) DEL PROYECTO "TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2" ANEXO 8-1: MATRIZ DE IMPORTANCIA	 Fecha: 02/07/2021 Página 2 de 15
--	--	---

ETAPA CONSTRUCCIÓN / ACTIVIDAD			Demoliciones											Obras de dragado																																					
			CON-04 Demolición parcial de rompeolas											IMPACTO	CON-05 Extracción de material con equipos de dragado											IMPACTO	CON-06 Transporte de material dragado											IMPACTO	CON-07 Vertimiento en DMD											IMPACTO	
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	
Medio físico	Atmósfera	1 Calidad de aire (gases y partículas)	-1	1	2	4	2	1	1	4	4	1	1	-25	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	
		2 Ruido ambiental	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	
	Suelo	3 Vibraciones												0												0													0												0
	Relieve y conformación del fondo marino	4 Relieve del fondo marino												0	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	3	-39													0	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	1	-27
	Agua y sedimento marino	5 Calidad de agua de mar	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24													0	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
		6 Calidad de sedimento marino												0	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-23													0	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24
Medio biológico	Fauna costera/marina	7 Mastofauna	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	
		8 Ornitofauna	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	
		9 Herpetofauna	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	
	Hidrobiología	10 Comunidad del Fitoplancton	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	
		11 Comunidad del Zooplancton	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	-1	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-24	
		12 Comunidad de macroinvertebrados bentónicos												0	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	3	-29													0	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	3	-29
		13 Comunidad ictica												0	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	3	3	-30													0	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	3	3	-30
		14 Hábitat marino												0	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23													0	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23
Medio socioeconómico y cultural	Social	15 Tráfico Vehicular											0												0													0												0	
		16 Percepciones y/o Expectativas												0	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	2	2	-26													0	-1	1	1	4	2	2	1	4	4	2	2	-26
		17 Actividad recreativa/esparcimiento												0												0													0												0
	Económico	18 Empleo	1	1	2	1	2	2	1	1	4	2	3	23												0													0												0
		19 Tráfico Marítimo	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-21	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-21	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-21													0
		20 Pesca												0	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	2	2	-22													0	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	2	2	-23

 Proy. N° EC_342 EC_342_EIA_DPWC_EIASd_IA_REV2	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI-DETALLADO (EIASd) DEL PROYECTO "TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2" ANEXO 8-1: MATRIZ DE IMPORTANCIA	 Fecha: 02/07/2021 Página 14 de 15
--	--	--

ETAPA OPERACIÓN / ACTIVIDAD			Dragado de mantenimiento																																				
			OP-11 Extracción de material con equipos de dragado												IMPACTO	OP-12 Transporte de material dragado										IMPACTO	OP-13 Vertimiento en DMD						IMPACTO						
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	I	
Medio físico	Atmósfera	1 Calidad de aire (gases y partículas)	-1	1	2	3	2	2	1	1	4	2	2	-24	-1	1	2	3	2	2	1	1	4	2	2	-24													0
		2 Ruido ambiental	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	2	-22	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	2	-22	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	1	2	-22	
	Relieve y conformación del fondo marino	3 Relieve del fondo marino	-1	1	2	4	3	2	1	1	4	2	2	-26												0	-1	1	2	4	3	2	1	1	4	2	2	-26	
		Agua y sedimento marino	4 Calidad de agua de mar	-1	1	2	3	2	2	1	1	4	2	2	-24	-1	1	2	3	2	2	1	1	4	2	2	-24	-1	1	2	3	2	2	1	1	4	2	2	-24
	5 Calidad de sedimento marino		-1	1	2	1	2	2	1	1	4	1	2	-21												0	-1	1	2	3	2	2	1	1	4	1	2	-23	
	Procesos	7 Comportamiento de corrientes y olas												0												0													0
		6 Geomorfología Costera												0												0													0
Medio biológico	Fauna costera/marina	8 Mastofauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	
		9 Ornitofauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
		10 Herpetofauna	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
	Hidrobiología	11 Comunidad del Fitoplancton												0												0													0
		12 Comunidad del Zooplancton												0												0													0
		13 Comunidad de macroinvertebrados bentónicos	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	3	-29												0	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	3	-29	
		14 Comunidad íctica												0												0													0
15 Hábitat marino												0												0													0		
Medio socioeconómico y cultural	Social	16 Tráfico vehicular											0												0													0	
		17 Percepciones y/o Expectativas	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	2	2	-23												0	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	2	2	-23	
		18 Actividad recreativa/esparcimiento												0												0													0
	Económico	19 Empleo	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	2	25	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	2	25	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	2	25	
		20 Tráfico Marítimo	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2	-21	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2	-21	-1	1	1	2	2	2	1	1	4	2	2	-21	
21 Pesca		-1	1	1	4	1	1	1	1	3	1	1	-18												0	-1	1	1	4	1	1	1	1	3	1	1	-18		

 Proy. N° EC_342 EC_342_EIA_DPWC_EIASd_IA_REV2	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI-DETALLADO (EIASd) DEL PROYECTO "TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR - FASE 2" ANEXO 8-1: MATRIZ DE IMPORTANCIA	 Fecha: 02/07/2021 Página 15 de 15
--	--	--

- RESUMEN - Etapa de Operación -

ETAPA OPERACIÓN / ACTIVIDAD			Operaciones en mar				Operaciones en tierra			Mantenimiento			Dragado de mantenimiento		
			OP-01 Tráfico marítimo	OP-02 Servicios generales a las naves	OP-03 Suministro de agua y combustible a las naves	OP-04 Embarque y desembarque de contenedores	OP-05 Traslado y almacenamiento de contenedores	OP-06 Operación de subestación eléctrica	OP-07 Tránsito de vehículos	OP-08 Mantenimiento de infraestructura terrestre	OP-09 Mantenimiento de estructuras marítimas	OP-10 Mantenimiento de equipamiento portuaria	OP-11 Extracción de material con equipos de dragado	OP-12 Transporte de material dragado	OP-13 Vertimiento en DMD
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Medio físico	Atmósfera	1 Calidad de aire (gases y partículas)	-24	-24	-24	-24	-22	-22	-22	-22	-22	0	-24	-24	0
		2 Ruido ambiental	-23	-23	-23	-23	-22	-22	-22	-19	-19	0	-22	-22	-22
	Relieve y conformación del fondo marino	3 Relieve del fondo marino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	0	-26
		Agua y sedimento marino	4 Calidad de agua de mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24
	5 Calidad de sedimento marino		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	0	-23
	Procesos	6 Comportamiento de corrientes y olas	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	0	0	0	0
		7 Geomorfología Costera	0	0	0	0	0	0	0	-25	-25	0	0	0	0
Medio biológico	Fauna costera/marina	8 Mastofauna	-19	0	0	0	0	0	0	0	-19	0	-19	-19	-19
		9 Ornitofauna	-19	0	0	-19	0	0	0	-19	-19	-19	-19	-19	-19
		10 Herpetofauna	-19	0	0	-19	0	0	0	-19	-19	-19	-19	-19	-19
	Hidrobiología	11 Comunidad del Fitoplancton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		12 Comunidad del Zooplancton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		13 Comunidad de macroinvertebrados bentónicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	-29
		14 Comunidad íctica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 Hábitat marino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Medio socioeconómico y cultural	Social	16 Tráfico vehicular	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0
		17 Percepciones y/o Expectativas	0	-23	-23	-23	0	0	0	0	0	0	-23	0	-23
		18 Actividad recreativa/esparcimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Económico	19 Empleo	0	25	25	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
		20 Tráfico Marítimo	-25	-25	-25	-25	0	0	0	0	0	0	-21	-21	-21
21 Pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18	0	-18	

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL



PROYECTO AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR FASE 2 DP WORLD CALLAO

ELABORADO POR:



CLIENTE:



JULIO 2020

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL PROYECTO AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR FASE 2 DP WORLD CALLAO

INFORME FINAL

INDICE

1. ANTECEDENTES.....	12
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	13
3. MEMORIA DESCRIPTIVA	14
3.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL TERRENO EN DONDE SE REALIZARA EL PROYECTO	14
3.1.1. UBICACIÓN	14
3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLARSE	15
3.3. CUADRO DE ÁREAS	16
3.4. DETERMINACION DEL NUMERO DE ESTACIONAMIENTOS	16
3.5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO VEHICULAR	16
3.6. OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA.....	18
3.7. VALOR ESTIMADO DE LA OBRA	18
4. DIAGNOSTICO URBANO DEL AREA DE INFLUENCIA.....	19
4.1. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA	19
4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	19
4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	21
4.2. USO DE SUELO Y ZONIFICACION	23
4.3. INFRAESTRUCTURA VIAL Y MOBILIARIO URBANO	24
5. FUTUROS PROYECTOS VIALES	29
5.1. PROYECTOS LOCALES.....	29
5.2. PROYECTOS METROPOLITANOS.....	30
6. DESCRIPCIÓN DE VÍAS.....	32
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA AVENIDA MANCO CAPAC	34
6.2. DESCRIPCIÓN DEL JIRON ADOLFO KING	35
6.3. DESCRIPCIÓN DEL JIRON DANIEL NIETO	35
6.4. DESCRIPCIÓN DEL JIRON NECOCHEA.....	36
6.5. DESCRIPCIÓN DEL JIRON CONSTITUCIÓN	36
6.6. DESCRIPCIÓN DEL JIRON PARAGUAY	37
6.7. DESCRIPCIÓN DE LA AVENIDA GUARDIA CHALACA	37
6.8. DESCRIPCIÓN DE LA CALLE ATALAYA	38
6.9. DESCRIPCIÓN DE LA AVENIDA DOS DE MAYO	38
7. RECOLECCION Y CALCULO DE DATOS	40
7.1. VOLUMEN VEHICULAR	40
7.1.1. METODOLOGÍA	40
7.1.2. RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR	41
7.1.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	43
7.1.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING.....	44

7.1.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACIÓN DP WORLD	46
7.1.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA	47
7.1.2.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION	49
7.1.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD	50
7.1.2.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD	52
7.1.2.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY	53
7.1.2.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCIÓN	55
7.1.2.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REP. DE ARGENTINA	56
7.1.2.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA	58
7.1.2.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REP DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI)	59
7.1.2.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA / AV. CONTRALMIRANTE MORA	61
7.2. VOLUMEN PEATONAL	62
7.2.1. METODOLOGÍA	62
7.2.2. RESULTADOS DEL CONTEO PEATONAL	62
7.2.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	64
7.2.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING	65
7.2.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION DP WOLD	66
7.2.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL	67
7.2.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD	68
7.2.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD	69
7.3. DETERMINACIÓN DE LA HORA PUNTA	70
7.3.1. HORA PUNTA VEHICULAR	70
7.3.2. HORA PUNTA PEATONAL	72
8. ESTUDIO GENERAL DE TRANSPORTE	75
8.1. VIAS IDENTIFICADAS DONDE CIRCULA EL TRANSPORTE PUBLICO	75
8.2. IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE INTERPROVINCIAL	76
8.3. INFRAESTRUCTURA URBANA DE TRANSPORTE	76
9. DEFINICION DEL CALCULO DE NIVEL DE SERVICIO	77
9.1. NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR	77
9.2. NIVEL DE SERVICIO PEATONAL	83
10. SIMULACIÓN DE LA RED VIAL EN SITUACIÓN ACTUAL	85
10.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION ACTUAL	85
10.1.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	86
10.1.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING	86
10.1.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACION DP WORLD	86
10.1.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA	87
10.1.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION	87
10.1.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA VEHICULAR TRAILER DP WORLD	87
10.1.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA VEHICULAR TRAILER DP WORLD	88
10.1.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY	88
10.1.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCION	89
10.1.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA	89
10.1.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA	89

10.1.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI).....	90
10.1.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA - AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CONTRALMIRANTE MORA	90
10.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN SITUACION ACTUAL.....	91
10.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	91
10.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING	91
10.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION DP WORLD.....	92
10.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL	92
10.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD	93
10.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD.....	93
11. IMPACTO VIAL DEL PROYECTO	94
11.1. DETERMINACIÓN DE CAUDAL MÁXIMO PROYECTADO	94
11.2. TRAFICO GENERADO.....	96
11.2.1. VIAJES VEHICULARES GENERADOS	96
11.3. HIPÓTESIS DE CIRCULACIÓN POR EL ÁREA DE INFLUENCIA AL PROYECTO	96
11.4. TRAFICO FUTURO, ESCENARIO PROYECTADO + GENERADO	99
12. SIMULACION DE LA RED VIAL EN SITUACION CON PROYECTO	104
12.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION CON PROYECTO	104
12.1.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	105
12.1.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING	105
12.1.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACION DP WORLD.....	105
12.1.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA	106
12.1.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION	106
12.1.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA VEHICULARTRAILER DP WORLD	106
12.1.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA VEHICULAR TRAILER DP WORLD	107
12.1.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY	107
12.1.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCION	108
12.1.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA	108
12.1.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA ...	108
12.1.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI).....	109
12.1.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA - AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CONTRALMIRANTE MORA	109
12.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN SITUACION CON PROYECTO	110
12.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	110
12.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING	110
12.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION DP WORLD.....	111
12.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL	111
12.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD	112
12.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD.....	112
13. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	113
13.1. ETAPA 1: CONSTRUCTIVA	113
13.2. ETAPA 2: OPERATIVA.....	113

14. MITIGACION DE IMPACTO VIAL.....	115
14.1. IMPLEMENTACIÓN DEL ANTEPUERTO DEL CALLAO.....	116
14.2. ASPECTO DE TRANSITO.....	118
15. SIMULACION DE LA RED VIAL EN SITUACION CON PROYECTO MAS MITIGACION.....	119
15.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION CON PROYECTO MAS MITIGACION.....	119
15.1.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	120
15.1.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING	120
15.1.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACION DP WORLD.....	120
15.1.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA	121
15.1.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION	121
15.1.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA VEHICULAR TRAILER DP WORLD	121
15.1.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA VEHICULAR TRAILER DP WORLD	122
15.1.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY	122
15.1.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCION	123
15.1.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA	123
15.1.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA ...	123
15.1.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI).....	124
15.1.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA - AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CONTRALMIRANTE MORA	124
15.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN SITUACION CON PROYECTO MAS MITIGACION.....	125
15.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO	125
15.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING	125
15.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION DP WORLD.....	126
15.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL	126
15.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD.....	127
15.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD.....	127
15.3. COMPARACION DE NIVELES DE SERVICIO ACTUAL, CON PROYECTO Y CON PROYECTO MAS MITIGACION.....	128
16. PLAN DE MONITOREO	130
1.1. PLAN DE MONITOREO PRIMER TRIMESTRE.....	130
1.2. PLAN DE MONITOREO PRIMER AÑO	130
17. CONCLUSIONES	132

ANEXOS

ANEXO 01: FLUJOGRAMAS VEHICULARES

ANEXO 02: FLUJOGRAMAS PEATONALES

ANEXO 03: PLANOS

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 - Distribución de áreas.....	16
Cuadro N° 2 - Unidad de equivalentes de vehiculos.	40
Cuadro N° 3 - Puntos de conteo vehicular.	41
Cuadro N° 4 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto. .43	
Cuadro N° 5 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto. .44	
Cuadro N° 6 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.	45
Cuadro N° 7 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.	45
Cuadro N° 8 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Vehicular Administración Dp World	46
Cuadro N° 9 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Vehicular Administración Dp World	47
Cuadro N° 10 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea ...	48
Cuadro N° 11 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Necochea ...	48
Cuadro N° 12 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución	49
Cuadro N° 13 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución.....	50
Cuadro N° 14 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World	51
Cuadro N° 15 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World	51
Cuadro N° 16 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World	52
Cuadro N° 17 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World	53
Cuadro N° 18 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Paraguay	54
Cuadro N° 19 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Paraguay	54
Cuadro N° 20 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitución	55
Cuadro N° 21 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitución.....	56
Cuadro N° 22 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Av. Rep. De Argentina	57
Cuadro N° 23 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Manco Capac / Av. Rep. De Argentina	57
Cuadro N° 24 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.....	58
Cuadro N° 25 - Flujos vehiculares del día sabado en la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.....	59
Cuadro N° 26 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Rep de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).....	60
Cuadro N° 27 - Flujos vehiculares del día sabado en la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Rep de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).....	60
Cuadro N° 28 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Ca. Atalaya / Av. Contralmirante Mora.....	61
Cuadro N° 29 - Flujos vehiculares del día sabado en la interseccion Ca. Atalaya / Av. Contralmirante Mora.....	62

Cuadro N° 30 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.....	64
Cuadro N° 31 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.....	65
Cuadro N° 32 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administración Dp World.....	66
Cuadro N° 33 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Crucero Peatonal.....	67
Cuadro N° 34 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Salida de Trailer Dp World.	68
Cuadro N° 35 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World.....	69
Cuadro N° 36 - Rutas de transporte publico en el Jr. Adolfo King.....	75
Cuadro N° 37 – Rutas de transporte publico en el Jr. Daniel Nieto.....	75
Cuadro N° 38 - Rutas de transporte publico en la Av. Jorge Chavez.....	75
Cuadro N° 39 - Rutas de transporte publico en la Av. 2 de mayo.	76
Cuadro N° 40 - Niveles de servicio en intersección semaforizadas.	78
Cuadro N° 41 - Niveles de servicio en intersección no semaforizadas.	79
Cuadro N° 42 - Rangos de nivel de servicio (ICU).	79
Cuadro N° 43 - Fórmula para el cálculo de demoras.	82
Cuadro N° 44 - Niveles de servicio peatonal en vías y cruces peatonales.....	83
Cuadro N° 45 - Niveles de servicio peatonal.	84
Cuadro N° 46 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación actual.	86
Cuadro N° 47 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación actual.....	86
Cuadro N° 48 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World - situación actual.....	86
Cuadro N° 49 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Necochea - situación actual.	87
Cuadro N° 50 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Necochea / Jr. Constitucion - situación actual.	87
Cuadro N° 51 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World - situación actual.....	87
Cuadro N° 52 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World - situación actual.....	88
Cuadro N° 53 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay - situación actual.	88
Cuadro N° 54 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion - situación actual.	89
Cuadro N° 55 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina - situación actual.....	89
Cuadro N° 56 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca - situación actual.....	89
Cuadro N° 57 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) - situación actual.....	90
Cuadro N° 58 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora - situación actual.	90
Cuadro N° 59 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación actual.	91
Cuadro N° 60 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación actual.....	91

Cuadro N° 61 - Niveles de servicio peatonal de la intersección Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administración Dp World - situación actual.....	92
Cuadro N° 62 - Niveles de servicio peatonal de la intersección Av. Manco Capac / Cruce Peatonal - situación actual.	92
Cuadro N° 63 - Niveles de servicio peatonal de la intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World - situación actual.....	93
Cuadro N° 64 - Niveles de servicio peatonal de la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World - situación actual.....	93
Cuadro N° 65 - Factores de proyección de flujos vehiculares.	94
Cuadro N° 66 - Fórmula de cálculo de caudal proyectado.	95
Cuadro N° 67 - Fórmula de cálculo de población peatonal proyectada.....	95
Cuadro N° 68 - Indicadores de viajes vehiculares proyectados.	96
Cuadro N° 69 - Estimación del tráfico vehicular generado por el proyecto.	96
Cuadro N° 70 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.....	99
Cuadro N° 71 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.....	99
Cuadro N° 72 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World.	100
Cuadro N° 73 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea.....	100
Cuadro N° 74 - Volumen vehicular proyectado intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución.....	100
Cuadro N° 75 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.	101
Cuadro N° 76 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.	101
Cuadro N° 77 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.....	101
Cuadro N° 78 - Volumen vehicular proyectado intersección Jr. Paraguay / Jr. Constitución.	102
Cuadro N° 79 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Av. República de Argentina.	102
Cuadro N° 80 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.....	102
Cuadro N° 81 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Guardia Chalaca / Av. República de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).....	103
Cuadro N° 82 - Volumen vehicular proyectado intersección Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.	103
Cuadro N° 83 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto.	105
Cuadro N° 84 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto.....	105
Cuadro N° 85 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World - situación con proyecto.....	105
Cuadro N° 86 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea - situación con proyecto.	106
Cuadro N° 87 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución - situación con proyecto.	106
Cuadro N° 88 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World - situación con proyecto.....	106
Cuadro N° 89 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World - situación con proyecto.....	107

Cuadro N° 90 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay - situación con proyecto.	107
Cuadro N° 91 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion - situación con proyecto.	108
Cuadro N° 92 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina - situación con proyecto.	108
Cuadro N° 93 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca - situación con proyecto.	108
Cuadro N° 94 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) - situación con proyecto.	109
Cuadro N° 95 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora - situación con proyecto.	109
Cuadro N° 96 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto.	110
Cuadro N° 97 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto.	110
Cuadro N° 98 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administracion Dp World - situación con proyecto.	111
Cuadro N° 99 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Crucero Peatonal - situación con proyecto.	111
Cuadro N° 100 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World - situación con proyecto.	112
Cuadro N° 101 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World - situación con proyecto.	112
Cuadro N° 102 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto mas mitigacion.	120
Cuadro N° 103 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto mas mitigacion.	120
Cuadro N° 104 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World - situación con proyecto mas mitigacion.	120
Cuadro N° 105 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Necochea - situación con proyecto mas mitigacion.	121
Cuadro N° 106 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Necochea / Jr. Constitucion - situación con proyecto mas mitigacion.	121
Cuadro N° 107 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World - situación con proyecto mas mitigacion.	121
Cuadro N° 108 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World - situación con proyecto mas mitigacion.	122
Cuadro N° 109 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay - situación con proyecto mas mitigacion.	122
Cuadro N° 110 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion - situación con proyecto mas mitigacion.	123
Cuadro N° 111 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina - situación con proyecto mas mitigacion.	123
Cuadro N° 112 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca - situación con proyecto mas mitigacion.	123
Cuadro N° 113 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) - situación con proyecto mas mitigacion.	124

Cuadro N° 114 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora - situación con proyecto mas mitigacion.	124
Cuadro N° 115 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto mas mitigacion.	125
Cuadro N° 116 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto mas mitigacion.....	125
Cuadro N° 117 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administracion Dp World - situación con proyecto mas mitigacion.....	126
Cuadro N° 118 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Crucero Peatonal - situación con proyecto mas mitigacion.	126
Cuadro N° 119 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World - situación con proyecto mas mitigacion.....	127
Cuadro N° 120 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World - situación con proyecto mas mitigacion.....	127
Cuadro N° 121 - Comparacion de los niveles de servicio vehicular actual, con proyecto y con proyecto mas mitigacion.....	128
Cuadro N° 122 - Comparacion de los niveles de servicio peatonal actual, con proyecto y con proyecto mas mitigacion.....	129

INDICE DE GRAFICAS

Grafica N° 1 - Frontis del terreno actualmente.	14
Grafica N° 2 - Ubicación del proyecto.....	15
Grafica N° 3 - Ubicación satelital del proyecto.	15
Grafica N° 4 - Ubicación del sistema de control de acceso vehicular a los edificios administrativos.	17
Grafica N° 5 - Ubicación del sistema de control de entrada y salida vehicular al terminal.	18
Grafica N° 6 - Área de influencia directa.	20
Grafica N° 7 - Área de influencia indirecta.....	22
Grafica N° 8 - Zonificación dentro del area de influencia.	23
Grafica N° 9 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Jorge Chavez – Area de influencia indirecta.	24
Grafica N° 10 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Manco Capac (Dp World) - Area de influencia indirecta.	24
Grafica N° 11 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Manco Capac - Area de Influencia directa.....	25
Grafica N° 12 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Adolfo King - Area de influencia indirecta.	25
Grafica N° 13 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Daniel Nieto - Area de influencia indirecta.	26
Grafica N° 14 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Necochea - Area de influencia indirecta.	26
Grafica N° 15 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Constitucion - Area de influencia indirecta.	27
Grafica N° 16 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Dos de Mayo - Area de influencia indirecta.	27
Grafica N° 17 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Guardia Chalaca - Area de influencia indirecta.	28
Grafica N° 18 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Ca. Atalaya - Area de influencia indirecta.	28

Grafica N° 19 – Ejecucion de trabajos de bacheo en Ciclovias.....	29
Grafica N° 20 – Mapa iterativo de Ciclovias cercanos al Area de influencia del Proyecto.	30
Grafica N° 21 - Área de cerramiento de obra del pozo de ventilacion PV-01 Bis.....	31
Grafica N° 22 - Propuesta para el Plan de Desvío.	Error! Bookmark not defined.
Grafica N° 23 - Plan vial metropolitano.....	32
Grafica N° 24 – Ruta Pto.Callao – Emp. PE-20 (Dv, Pto. Callao)	33
Grafica N° 25 - Sección vial de la Avenida Manco Capac (Normativa).	34
Grafica N° 26 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 1.....	34
Grafica N° 27 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 2.....	34
Grafica N° 28 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 3.....	35
Grafica N° 29 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 4.....	35
Grafica N° 30 - Sección vial del Jiron Adolfo King.....	35
Grafica N° 31 - Sección vial del Jiron Daniel Nieto.....	36
Grafica N° 32 - Sección vial del Jirón Necochea.....	36
Grafica N° 33 - Sección vial del Jirón Constitución.	36
Grafica N° 34 - Sección vial del Jirón Paraguay.....	37
Grafica N° 35 - Sección vial de la Avenida Guardia Chalaca (Normativa).	37
Grafica N° 36 - Sección vial de la Avenida Guardia Chalaca.....	37
Grafica N° 37 - Sección vial de la Calle Atalaya (Normativa).	38
Grafica N° 38 - Sección vial de la Calle Atalaya (Actual).	38
Grafica N° 39 - Sección vial de la Av. Dos de Mayo (Normativa).....	39
Grafica N° 40 - Sección vial de la Av. Dos de Mayo (Actual).	39
Grafica N° 41 - Intersecciones de conteo vehicular.....	42
Grafica N° 42 - Giros vehiculares en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.....	43
Grafica N° 43 - Giros vehiculares en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.....	44
Grafica N° 44 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Acceso Vehicular Administración Dp World.....	46
Grafica N° 45 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea.....	47
Grafica N° 46 - Giros vehiculares en la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución	49
Grafica N° 47 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World	50
Grafica N° 48 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World	52
Grafica N° 49 - Giros vehiculares en la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.....	53
Grafica N° 50 - Giros vehiculares en la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitución	55
Grafica N° 51 - Giros vehiculares en la interseccion Av. Manco Capac / Av. Rep. De Argentina	56
Grafica N° 52 - Giros vehiculares en la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.....	58
Grafica N° 53 - Giros vehiculares en la intersección Av. Guardia Chalaca / Av. Rep de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).....	59
Grafica N° 54 - Giros vehiculares en la intersección Ca. Atalaya / Av. Contralmirante Mora.....	61
Grafica N° 55 - Intersecciones de conteo peatonal.	63
Grafica N° 56 - Giros peatonales en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.....	64
Grafica N° 57 - Giros peatonales en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.....	65
Grafica N° 58 - Giros peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administración Dp World.....	66
Grafica N° 59 - Giros peatonales en la intersección Av. Manco Capac / Crucero Peatonal.....	67
Grafica N° 60 - Giros peatonales en la intersección Av. Manco Cpac / Salida Trailer Dp World.....	68

Grafica N° 61 - Giros peatonales en la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World.	69
Grafica N° 62 - Volumen de vehículos totales por intersección.	70
Grafica N° 63 - Volumen de vehículos por día de la intersección Av. Manco Capac – Ingreso Veh (Trailer).	71
Grafica N° 64 - Volumen de vehículos por turno de la intersección Av. Manco Capac – Ingreso Veh (Trailer).	71
Grafica N° 65 - Volumen de peatones totales por intersección.	72
Grafica N° 66 - Volumen de peatones por día de la intersección Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King).	73
Grafica N° 67 - Volumen de peatones por turno de la intersección Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King.	73
Grafica N° 68 - Relación entre nivel de servicio, velocidad de servicio e índice de servicio.	80
Grafica N° 69 - Niveles de servicio.	80
Grafica N° 70 - Simulación de la red vial actual dentro del área de influencia del proyecto.	85
Grafica N° 71 - Distribución de porcentajes de llegada de vehículos (Trailer) por accesos.	97
Grafica N° 72 - Distribución de porcentajes de salida de vehículos (Trailer) por accesos.	98
Grafica N° 73 - Simulación de la red vial con proyecto dentro del área de influencia.	104
Grafica N° 74 - Situación antes del proyecto de modificación (2016).	115
Grafica N° 75 - Situación después del proyecto (2017).	115
Grafica N° 76 - Medidas de gestión de tránsito implementadas por MTC y APN.	116
Grafica N° 77 - Propuesta de Antepuerto.	117
Grafica N° 78 - Simulación de la red vial con proyecto más mitigación dentro del área de influencia.	119

1. ANTECEDENTES

El 24 de julio del 2006 se suscribió el Contrato de Concesión entre el Estado Peruano, representado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (a través de la Autoridad Portuaria Nacional) y la empresa DP World Callao S.R.L. La Concesión materia del Contrato, se otorgó para el Diseño, Construcción, Financiamiento, Conservación y Explotación de una obra de infraestructura pública en el terminal portuario del Callao, el Terminal de Contenedores Muelle Sur – Fase 1, inaugurado el 30 de setiembre del 2010, dentro del proceso de promoción de la inversión privada emprendido por el Estado.

Continuando con este proceso, y con la intención de contribuir positivamente en el crecimiento del comercio exterior del país, DP World pretende ejecutar el Proyecto Ampliación del Terminal de Contenedores Muelle Sur – Callao – Fase 2, con el fin de utilizarlo para el embarque, desembarque y almacenamiento de contenedores. El Proyecto comprende el diseño y construcción de un patio y un muelle de contenedores en el sector del rompeolas sur, contiguo a la Fase 1, realización de actividades de dragado y relleno, en las zonas adyacentes a la cara interna y externa de dicho sector.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objetivo principal, determinar el impacto vial para la el proyecto **MUELLE SUR FASE 2 DPWORLD CALLAO.**

Mediante la elaboración del presente estudio se mitigarán los impactos negativos que puedan generarse por el incremento del flujo vehicular en la etapa de construcción y operación del proyecto, y sobre esta base proponer medidas para prevenir o corregir dichos impactos, logrando así que la construcción y funcionamiento de la obra se desarrolle sin afectar la circulación actual y el confort de las vías aledañas, tanto vehiculares como peatonales.

Con este estudio se busca mitigar el impacto vial de los accesos vehiculares y peatonales al Proyecto, desarrollándose soluciones contra los impactos negativos, así es que, se definirán lugares estratégicos para las puntos de conteos vehiculares.

Determinar la circulación de vehículos de transporte público, privado y de carga, así estimar el volumen de tráfico que generara, con o sin Proyecto logrando las conclusiones y recomendaciones del caso.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL TERRENO EN DONDE SE REALIZARA EL PROYECTO

El Proyecto Fase 2 se desarrolla dentro del área de concesión otorgado por el Estado Peruano para su explotación como terminal portuario de contenedores. La infraestructura terrestre del terminal se sitúa en un área urbana del distrito y provincia del Callao, mientras que el proyecto de ampliación se desarrollará en su totalidad sobre área marítima.

Grafica N° 1 - Frontis del terreno actualmente.



Fuente: Inspeccion de campo / Elaboracion propia.

3.1.1. UBICACIÓN

El proyecto se desarrollará en su totalidad sobre el área marítima contigua a la infraestructura existente (Terminal Portuario Muelle Sur). El ingreso al terminal es por la Av. Manco Capac, en el distrito y provincia del Callao. El área total del terreno es de forma irregular y cuenta con cuatro (4) frentes, los cuales son los siguientes:

- Hacia el Noreste con el Terminal Marítimo.
- Hacia el Noroeste con el Mar del Perú.
- Hacia el Suroeste con el Mar Peruano y la Plaza Grau.
- Hacia el Sureste y frente principal la Av. Manco Capac.

La ampliación se desarrollará en el extremo Noroeste del terminal.

Grafica N° 2 - Ubicación del proyecto.



Fuente: Google Maps / Diseño propio.

Grafica N° 3 - Ubicación satelital del proyecto.



Fuente: Google Earth / Diseño propio.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLARSE

Los principales componentes de la Fase 2 comprenden:

- Ampliación en 400 m de largo del muelle existente de concreto armado y apoyado en pilotes de acero.
- Incremento del área del patio en 12.6 Ha, mediante relleno (terreno ganado al mar).
- Instalaciones eléctricas y de alumbrado en el nuevo patio.

- Sistem de agua contra incendio en el nuevo patio.
- Taller de mantenimiento de equipos del nuevo patio.

3.3. CUADRO DE ÁREAS

El presente proyecto contempla la siguiente distribución de áreas:

Cuadro N° 1 - Distribución de áreas.

	Existente	Fase 2 – Ampliación proyectada	Resultante
Área Terrestre ocupada	83,157.09 m ²	0.00 m ²	83,157.09 m ²
<i>No se proyectan modificaciones ni ampliaciones en el área terrestre de la concesión</i>			
Área marítima ocupada	178,424.42 m ²	159,253.05 m ²	337,677.47 m ²
Área total ocupada	261,227.56 m ²	159,253.05 m ²	420,834.56 m ²

Fuente: Datos del proyecto / Elaboración propia.

Tanto el área terrestre como el área marítima (también llamada acuática) y sus linderos están circunscritos al “Área de Concesión” definida dentro del Contrato de Concesión celebrado entre la Autoridad Portuaria Nacional (APN), en representación del Estado de la República del Perú (Concedente) y DP World Callao.

3.4. DETERMINACION DEL NUMERO DE ESTACIONAMIENTOS

No se incrementarán estacionamientos como parte del proyecto. Cabe mencionar que el área de antepuerto del terminal fue ampliada en el 2018 como parte del proyecto de remodelación de las garitas de entrada y salida del Muelle Sur.

3.5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO VEHICULAR

El Terminal Muelle Sur del Callao, operado por DWPC, es un terminal marítimo que recibe, almacena y despacha carga en contenedores proveniente de exportadores así como de otros puertos del Perú y el mundo.

El ingreso de camiones – tráiler con contenedores desde la vía pública es a través del acceso denominado Puerta N°1. Este acceso es exclusivo para las mercancías (contenedores) y cuenta con un antepuerto de 8 carriles con capacidad de 7 camiones cada uno. Del mismo modo, la salida de los camiones con contenedores es a través de la Puerta N°3 exclusivamente, la cual cuenta con 4 carriles.

Entre estas puertas hay un acceso denominado Puerta N°2 que permite el ingreso de contratistas o proveedores que requieran ingresar con camionetas o vehículos ligeros al área de operación (patio/muelle).

Finalmente, la Puerta en la zona administrativa es la única que admite el ingreso de peatones y vehículos privados, sirviendo al personal que labora en DP World, clientes y visitas en general.

El paso es resguardado por personal de vigilancia, y en el caso de los vehículos también se tienen tranqueras levadizas (una de ingreso y otra de salida). El personal que ingresa requiere identificarse aquí ante el personal de vigilancia.

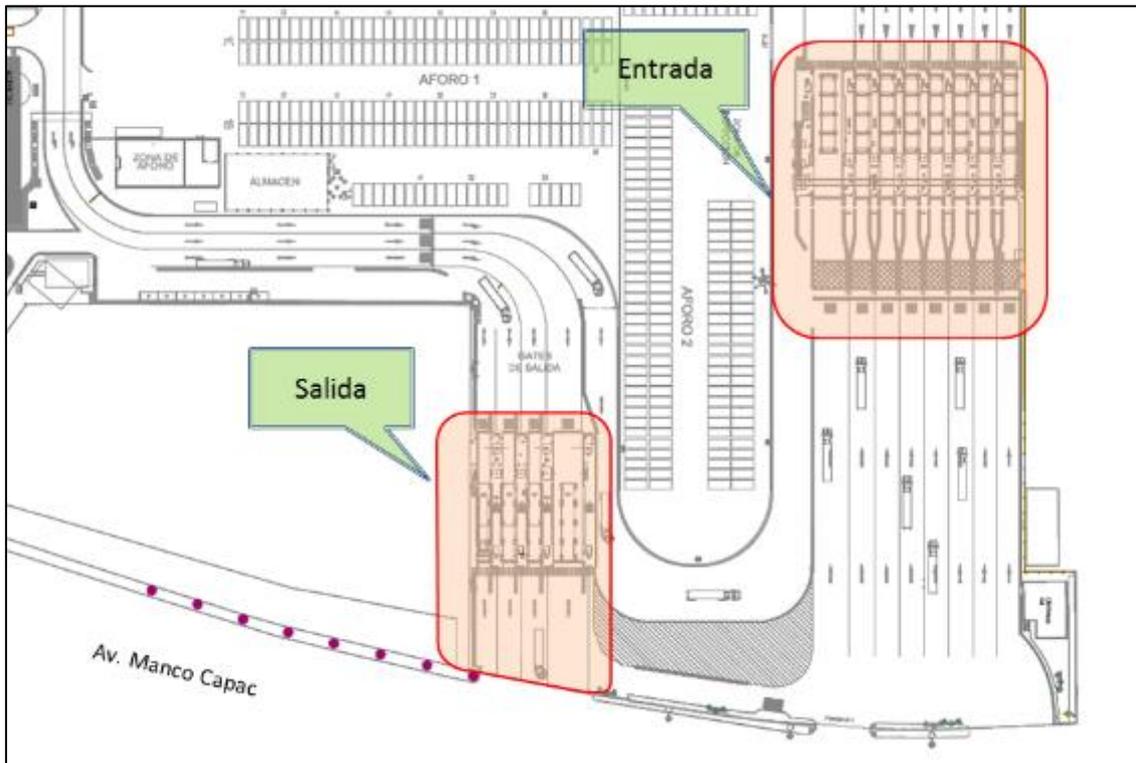
Se tienen buses de acercamiento para el personal que llegan a esta puerta en horarios fijos. Estos buses desembarcan a los pasajeros estacionándose perpendicularmente en la vía de ingreso, inmediatamente antes de la garita vehicular.

Grafica N° 4 - Ubicación del sistema de control de acceso vehicular a los edificios administrativos.



Fuente: Datos del proyecto / Elaboración propia.

Grafica N° 5 - Ubicación del sistema de control de entrada y salida vehicular al terminal.



Fuente: Datos del proyecto / Elaboración propia.

3.6. OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA

Las operaciones de carga y descarga de contenedores se desarrollan mediante corredores internos con señales de tránsito, marcas de velocidad y caminos para peatones.

Para el caso de embarque y desembarque de clientes en taxis, solo los taxis de empresa (taxi Directo) pueden ingresar al estacionamiento.

3.7. VALOR ESTIMADO DE LA OBRA

La obra está estimada en 250 Millones de USD (sin IGV).

4. DIAGNOSTICO URBANO DEL AREA DE INFLUENCIA

El diagnostico urbano se ocupa de estudiar el entorno más próximo al área del Proyecto, para así valorar más detalladamente todos los elementos urbanísticos y de transporte que lo configuran.

4.1. DETERMINACION DEL AREA DE INFLUENCIA

Es el área que será impactada positiva o negativamente al realizar el Proyecto y al ponerlo en funcionamiento, son de dos tipos: área de influencia directa y area de influencia indirecta, las cuales definiremos a continuación:

4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El área de influencia directa muestra los impactos directos generados por la ejecución del proyecto, está relacionada con las vías que rodean el proyecto y las intersecciones que tienen proyección a estas, esta situación sucede en un radio maximo de 700 mts.

El area de influencia directa comprende los siguientes límites:

- ✓ Por el Norte : Propiedad Privada (DP WORLD y APMT)
- ✓ Por el Sur : Propiedad Privada
- ✓ Por el Este : Av. Rep. de Argentina.
- ✓ Por el Oeste : Puerta N°3 DP WOLRD

Grafica N° 6 - Área de influencia directa.



Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta muestra las zonas donde podría ocurrir los impactos, está identificada con las vías e intersecciones que alimentan las vías que rodean al Proyecto, no determina una decisión o transformación vial de envergadura si no que indica la toma de decisiones de los alrededores y la precaución necesaria, esta situación sucede en un radio máximo de 1500 mts.

El area de influencia indirecta comprende los siguientes límites

- ✓ Por el Norte : Parque Grau y DP WORLD
- ✓ Por el Sur : Jr. Constitucion
- ✓ Por el Este : Jr. Paraguay
- ✓ Por el Oeste : Av. Jorge Chavez

Grafica N° 7 - Área de influencia indirecta.

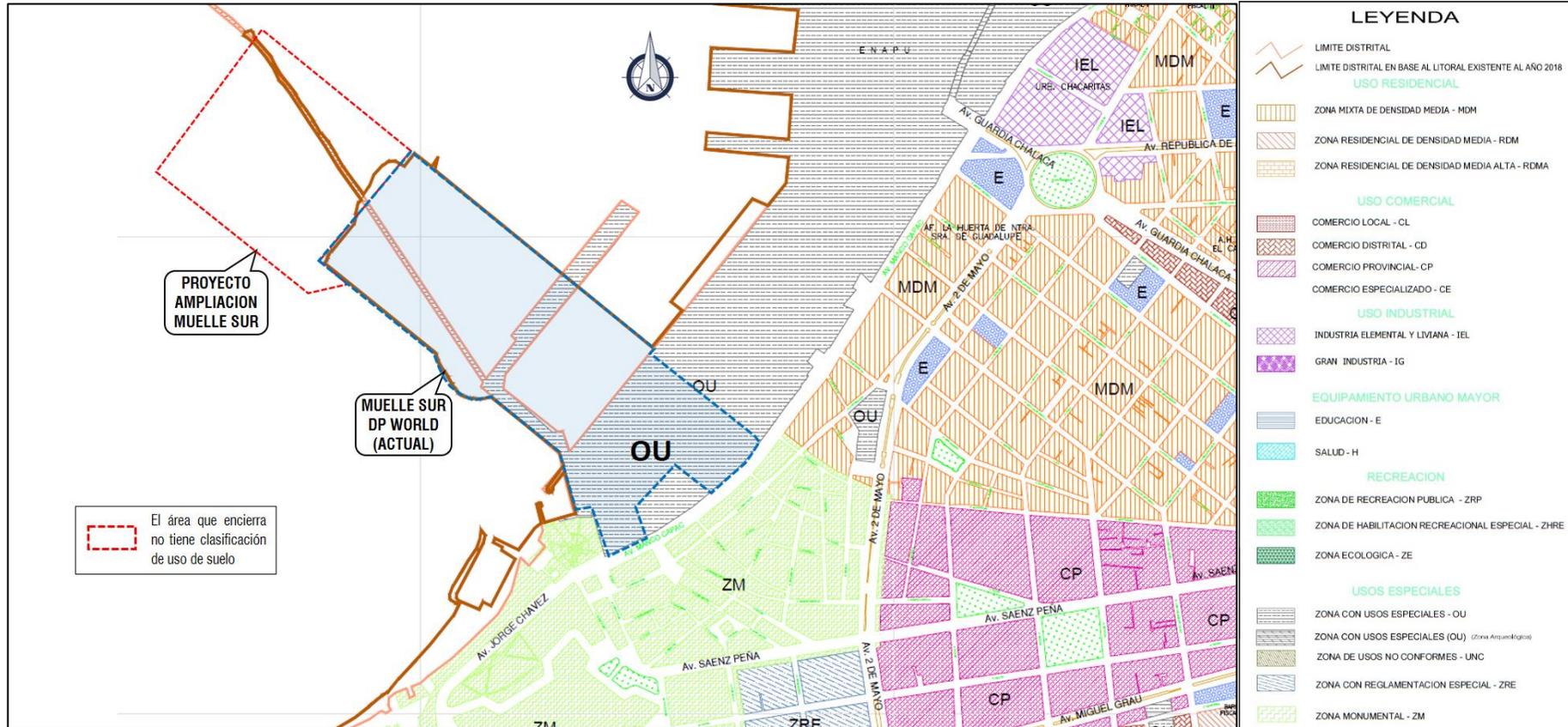


Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

4.2. USO DE SUELO Y ZONIFICACION

El Proyecto no tiene zonificación ya que la ampliación se desarrolla únicamente sobre área marítima, por lo que no le corresponde descripción de uso de suelo y zonificación.

Grafica N° 8 - Zonificación dentro del área de influencia.



Fuente: Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019

4.3. INFRAESTRUCTURA VIAL Y MOBILIARIO URBANO

Se considera como mobiliario urbano a toda la serie de elementos que forman parte del paisaje de la ciudad. Habiendo sido añadidos tanto en plano de superficie como en el subsuelo o en la parte aérea de dicho espacio. El mobiliario urbano que encontramos en la zona la podemos observar en las graficas siguientes:

Grafica N° 9 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Jorge Chavez – Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 10 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Manco Capac (frente DP World) - Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 11 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Manco Capac - Area de Influencia directa.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 12 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Adolfo King - Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 13 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Daniel Nieto - Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 14 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Necochea - Area de influencia indirecta.



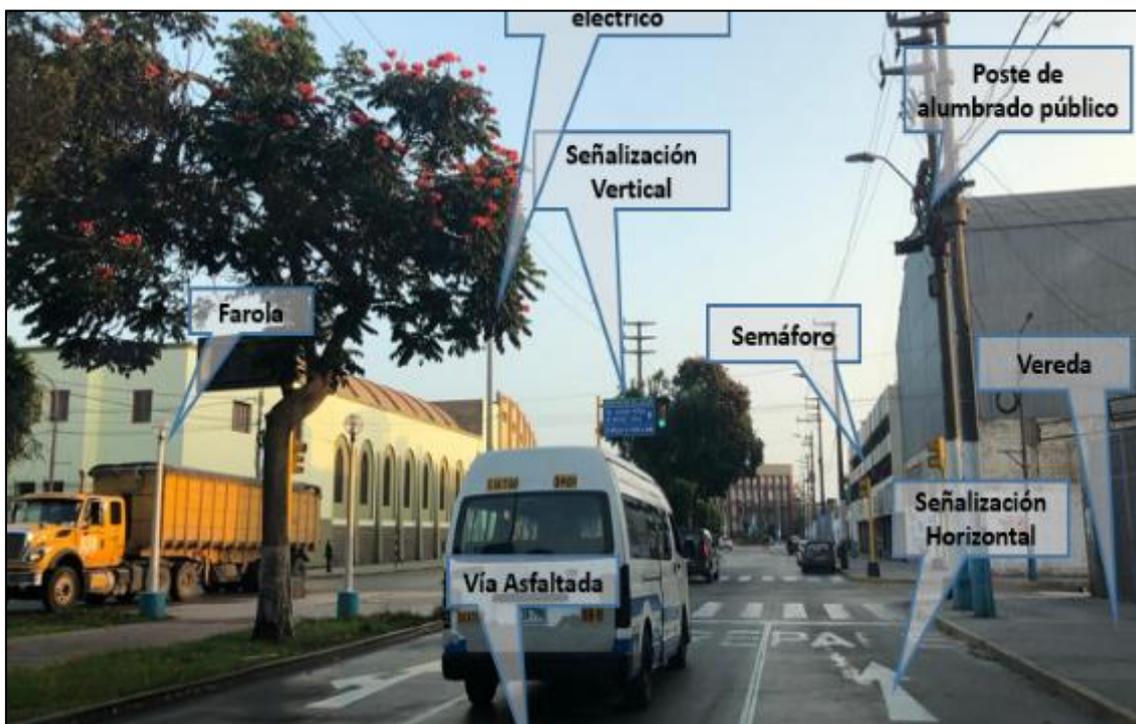
Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 15 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en el Jr. Constitucion - Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 16 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Dos de Mayo - Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 17 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Av. Guardia Chalaca - Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Agregar fotografia del la via con el panel informativo de solo camiones

Grafica N° 18 - Infraestructura vial y mobiliario urbano en la Ca. Atalaya - Area de influencia indirecta.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

5. FUTUROS PROYECTOS VIALES

5.1. PROYECTOS LOCALES

Según la investigación realizada por el personal técnico de la consultora, se pudo reconocer trabajos de recuperación y mantenimiento de ciclovías dentro del área de influencia del proyecto.

- Trabajos de recuperación y mantenimiento de las pistas en las principales zonas de la provincia del Callao (Ciclovías).

Estos trabajos que son ejecutados por personal de la Gerencia de mantenimiento de la ciudad, comprenden la nivelación de la pista y posterior bacheo en los puntos más críticos.

En paralelo, el equipo de esta gerencia, debidamente protegido con sus equipos de bioseguridad contra covid-19, realizó la reparación de veredas y sardineles en la av. Insurgentes para una mejor transitabilidad peatonal.

Además se continúa con el pintado de sardineles y señalización de las arterias más importantes.

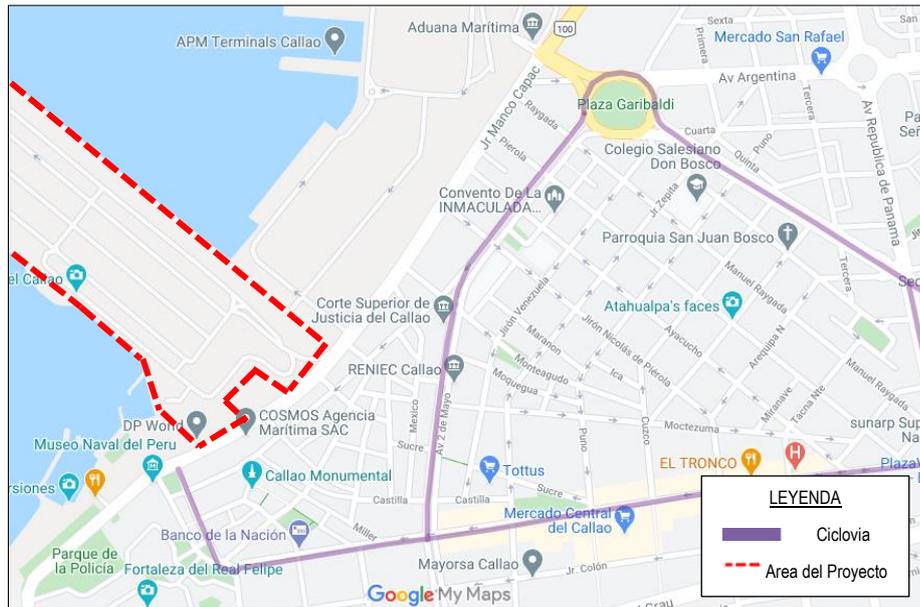
De esta manera la Municipalidad Provincial del Callao continúa con los trabajos de recuperación y mantenimiento de las pistas de las principales zonas de la provincia del Callao

Grafica N° 19 – Ejecución de trabajos de bacheo en Ciclovías.



Fuente: Sección de Noticias de la pag. Web de la Municipalidad Provincial del Callao-28/09/2020

Grafica N° 20 – Mapa de Ciclovías cercanos al Área de influencia del Proyecto.



Fuente: Google Maps / Elaboración Propia

5.2. PROYECTOS METROPOLITANOS

Según la investigación realizada por el personal técnico de la consultora se pudo reconocer la realización de proyectos metropolitanos dentro del área de influencia del proyecto, los cuales son:

- Construcción e implementación del antepuerto del Callao¹ y la modernización de la Base Naval del Callao.

La infraestructura permitirá ordenar el acceso al Puerto del Callao y se ubicará en un área de 20 hectáreas entre las avenidas Néstor Gambetta y Contralmirante Mora. Igualmente, contará con espacios para conductores que incluyen zonas de aseo, descanso, alimentación, entre otros.

- Línea 2 del Metro de Lima y Callao

Este proyecto consiste en la implementación de una línea de metro subterráneo en el eje Este – Oeste de la ciudad, de 27 km de longitud y un ramal de 8 km correspondiente a la Av. Elmer Faucett, desde la Av. Oscar Benavides (Colonial) hasta la Av. Néstor Gambetta, pasando por el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

Esta Línea conectará a 13 distritos de Lima y Callao: Ate Vitarte, Santa Anita, San Luis, El Agustino, La Victoria, Breña, Jesús María, Cercado de Lima, San Miguel, La Perla, Bellavista, Carmen de la Legua, Cercado del Callao. Transportará a más de 1 millón de habitantes y conectará Ate con el Callao en 45 minutos.

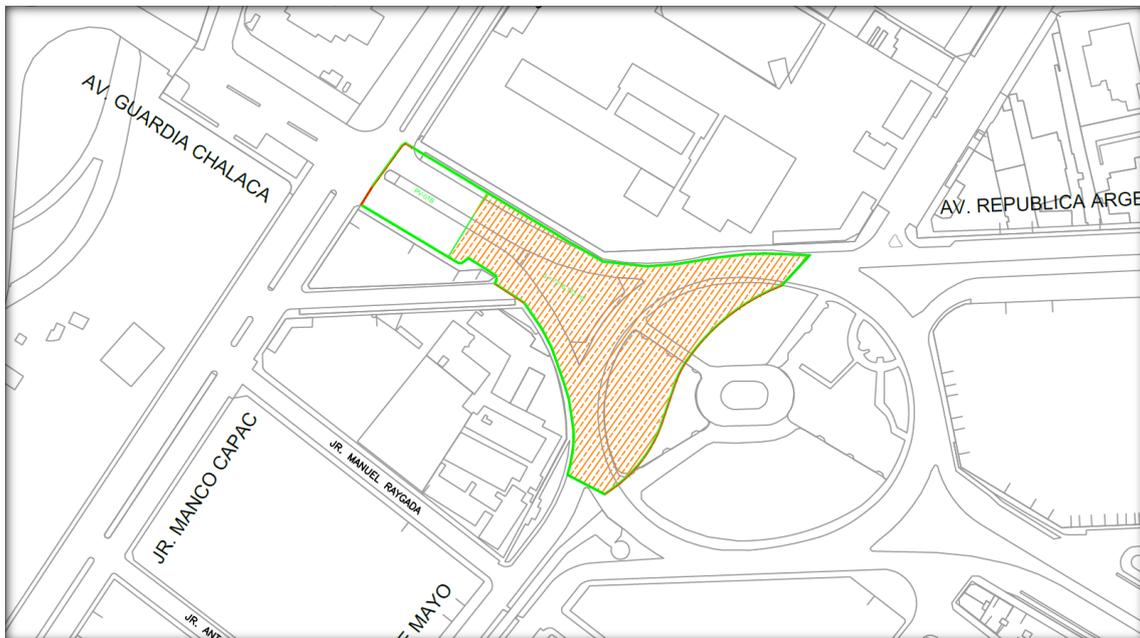
¹ https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/710898/Anexo_Informe_de_Viabilidad_Antepuerto_en_el_Callao.pdf

Dentro de este proyecto, el punto que incide sobre el proyecto del presente EIV es la construcción de un Pozo de Ventilación (PV-01 Bis), el cual se encontrará ubicado bajo la Av. Guardia Chalaca en el tramo de la Av. Manco Cápac y el Ovalo Garibaldi.

Dentro del horizonte de actividades de este proyecto², se estimó que las obras se ejecuten entre marzo y junio del presente año. Dado el carácter de estas obras, la incidencia en el tiempo de operación del proyecto de Ampliación del Terminal de Contenedores es nula. La afectación se encontrará durante el tiempo de ejecución de la obra (etapa constructiva), ya que durante ese periodo se cerraría un tramo de la vía Av. Guardia Chalaca, generando el desvío de los diferentes tipos de vehículos presentes durante un periodo aproximado de 6 meses.

El Consorcio Constructor Metro 2 Lima - CCM2, a cargo de las obras del mencionado proyecto, deberá presentar y comunicar su Plan de Desvío aprobado, a fin de gestionar las medidas con los actores involucrados según corresponda.

Grafica N° 21 - Área de cerramiento de obra del pozo de ventilación PV-01 Bis.



Fuente: Información Pública, Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico - MTC.

² <https://www.aate.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/CronogramaAdenda2Anexos.pdf>

6. DESCRIPCIÓN DE VÍAS

La descripción de los accesos y vías que directamente corresponden al proyecto están de acuerdo a lo establecido por la Municipalidad del Callao, que define la clasificación de las vías que administra según el Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019.

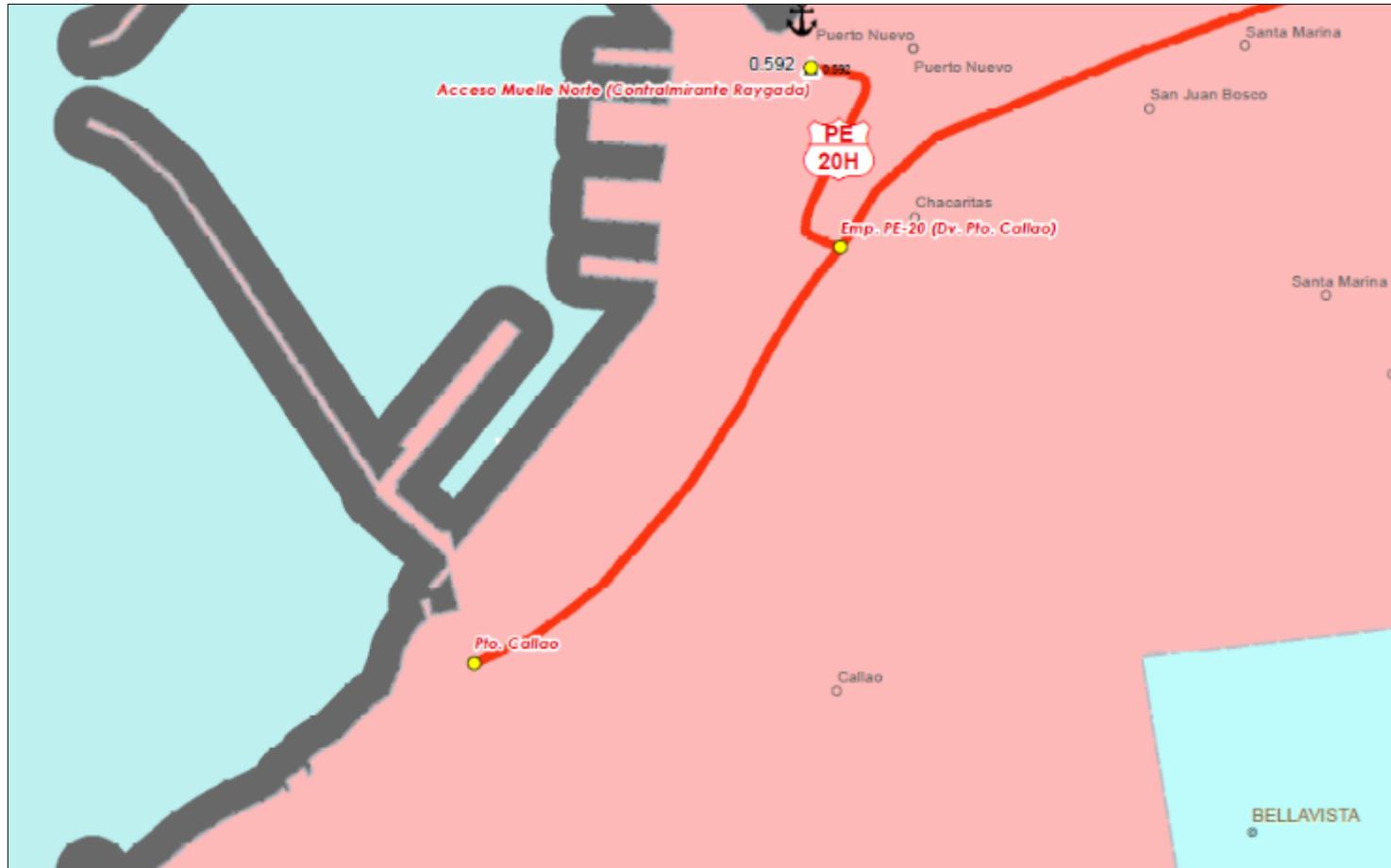
Grafica N° 22 - Plan vial metropolitano.



Fuente: Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019

Y de acuerdo al D.S. N° 011-2016-MTC, el Plano MAPA VIAL DE LA PROVINCIA CONTITUCIONAL DEL CALLAO - SINAC, donde se muestra la ruta Pto.Callao – Emp. PE-20 (Dv, Pto. Callao).

Grafica N° 23 – Ruta Pto.Callao – Emp. PE-20 (Dv, Pto. Callao)

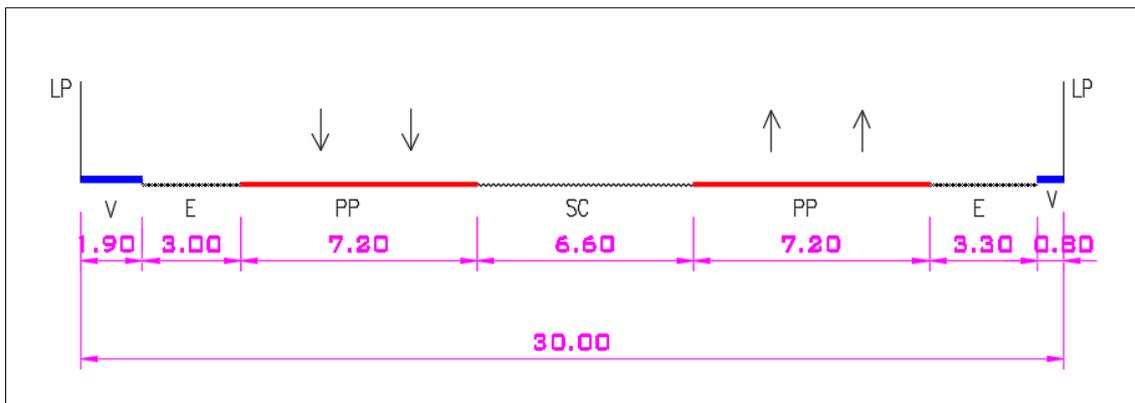


Fuente: Mapa Vial - Provincia Constitucional del Callao, según D.S. N° 011-2016-MTC.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA AVENIDA MANCO CAPAC

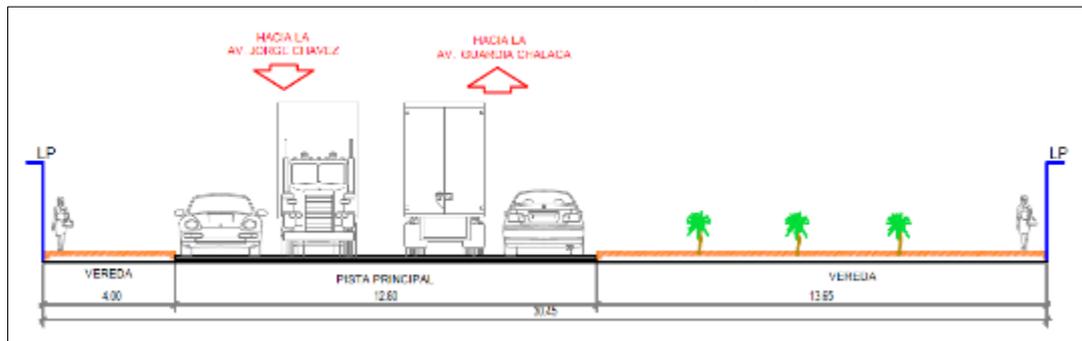
La Av. Manco Capac es una vía que alberga el transporte privado y de carga. Está considerada como parte de la Red Vial Nacional según el Plan Urbano Director 1995-2010, vigente según ordenanza N°023-2019. Tiene un ancho de sección vial normativa de 30.00 m en el tramo Av. Contralmirante Mora hasta el Ingreso al Puerto. Actualmente tiene un ancho que varía a través de toda su longitud, que para efectos de la descripción de la Avenida se seleccionó 4 tramos, en el TRAMO 1 (altura del proyecto Dp World – SECCION D-D según plano 04_SV-01) un ancho de 30.45 m, en el TRAMO 2 (altura de ENAPU- SECCION F-F' según plano 04_SV-01) un ancho de 31.33 m, en el TRAMO 3 (altura APM Terminals – SECCION L-L' según plano 04_SV-01) un ancho de 29.40 m y en el TRAMO 4 (entre Jr. Raygada y Av. Argentina – SECCION Q-Q' según plano 04_SV-01) un ancho de 29.80 m, y su circulación es en doble sentido de Este / Oeste – Oeste / Este.

Grafica N° 24 - Sección vial de la Avenida Manco Capac (Normativa).



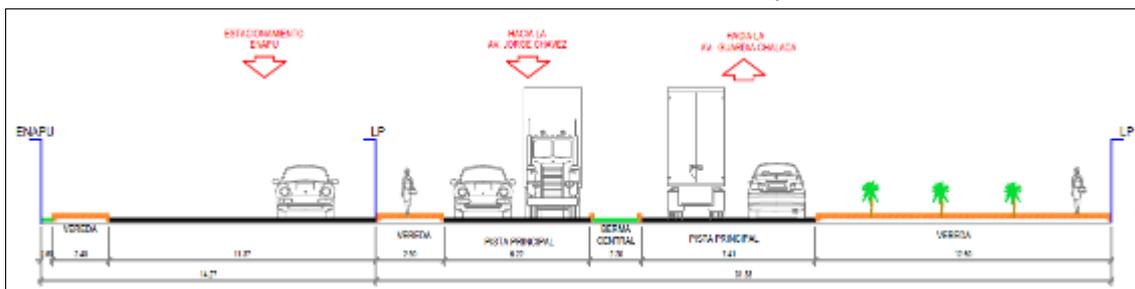
Fuente: Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019

Grafica N° 25 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 1.



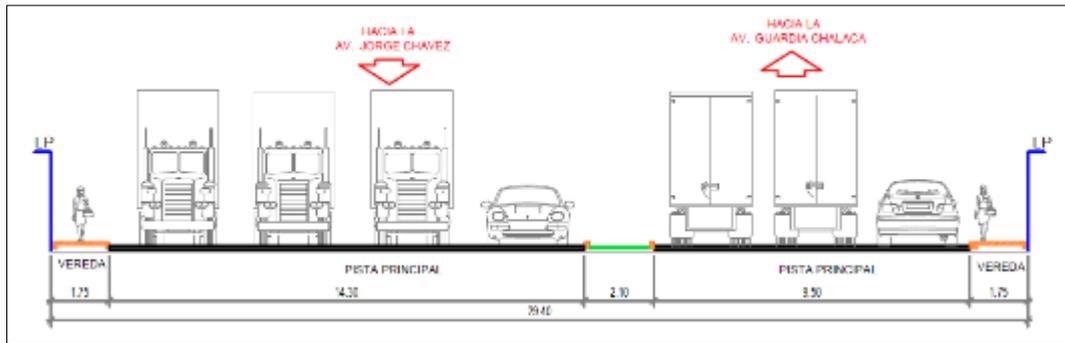
Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 26 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 2.



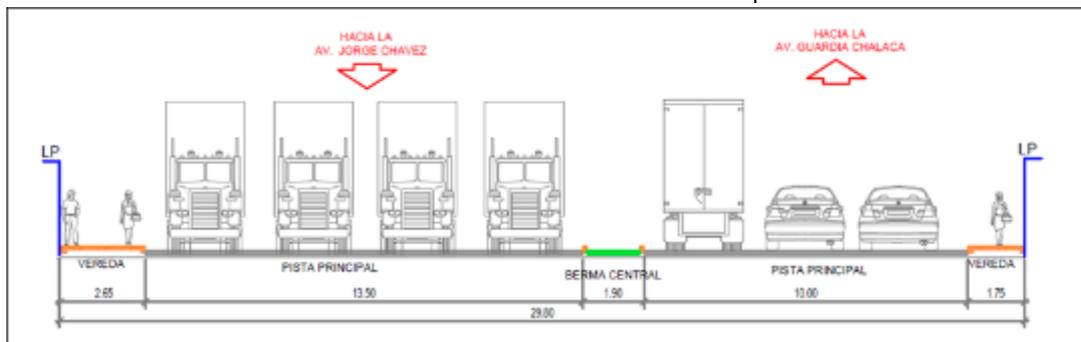
Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 27 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 3.



Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

Grafica N° 28 - Sección vial de la Avenida Manco Capac – Tramo 4.

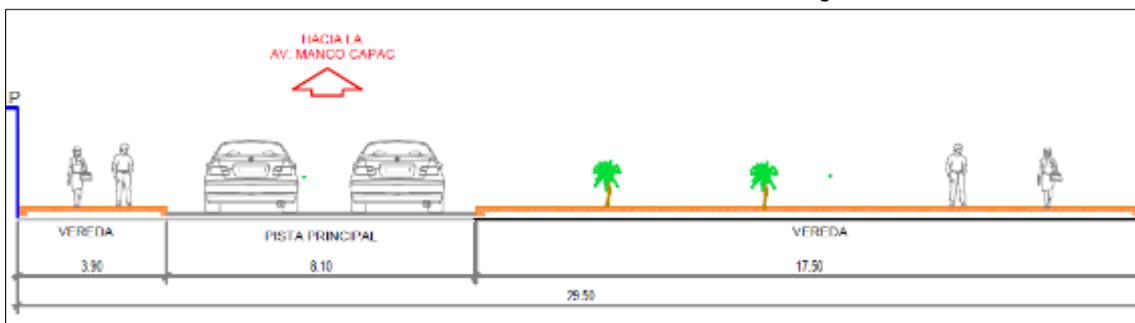


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.2. DESCRIPCIÓN DEL JIRON ADOLFO KING

El Jiron Adolfo King es considerada vía local, alberga transporte privado y público, siendo administrada por la Municipalidad del Callao. Tiene un ancho de vía de 29.50 m., cuenta con un sentido de circulación de Sur / Norte.

Grafica N° 29 - Sección vial del Jiron Adolfo King.

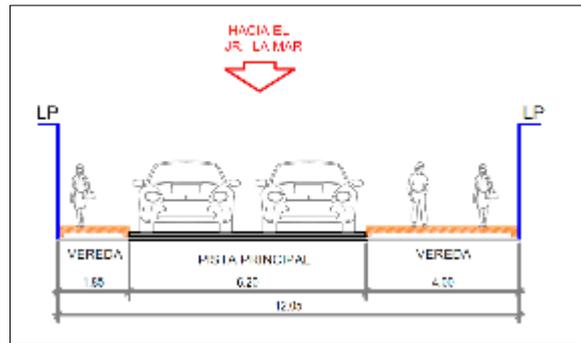


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.3. DESCRIPCIÓN DEL JIRON DANIEL NIETO

El Jiron Daniel Nieto es considerada vía local, alberga transporte privado y público, siendo administrada por la Municipalidad del Callao. Tiene un ancho de vía de 12.05 m., cuenta con un sentido de circulación de Norte/Sur, actualmente la vía se encuentra cerrada temporalmente desde la Plaza Emilia San Martin hasta el inicio del parque Don Manuel Toribio Ureta.

Grafica N° 30 - Sección vial del Jiron Daniel Nieto.

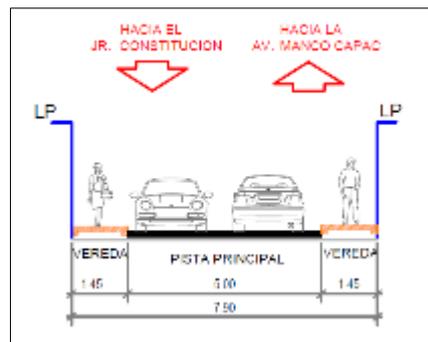


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.4. DESCRIPCIÓN DEL JIRON NECOCHEA

El Jiron Necochea es considerada vía local, alberga transporte privado, siendo administrada por la Municipalidad del Callao. Tiene un ancho de vía de 7.90 m., cuenta con un sentido de circulación de Norte/Sur y Sur/Norte.

Grafica N° 31 - Sección vial del Jirón Necochea.

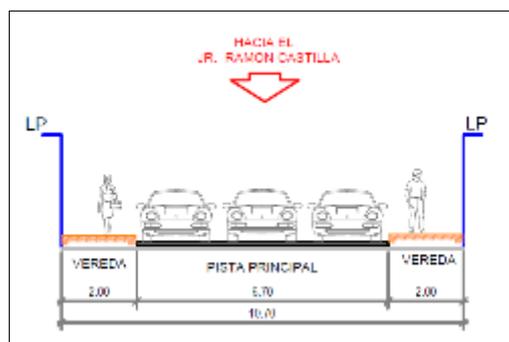


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.5. DESCRIPCIÓN DEL JIRON CONSTITUCIÓN

El Jiron Constitución es considerada vía local, alberga transporte privado, siendo administrada por la Municipalidad del Callao. Tiene un ancho de vía de 10.70 m., cuenta con un sentido de circulación de Este/Oeste.

Grafica N° 32 - Sección vial del Jirón Constitución.

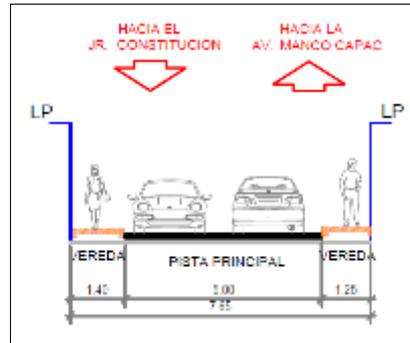


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.6. DESCRIPCIÓN DEL JIRON PARAGUAY

El Jirón Paraguay es considerada vía local, alberga transporte privado, siendo administrada por la Municipalidad del Callao. Tiene un ancho de vía de 7.65 m., cuenta con un sentido de circulación de Norte/Sur y Sur/Norte.

Grafica N° 33 - Sección vial del Jirón Paraguay.

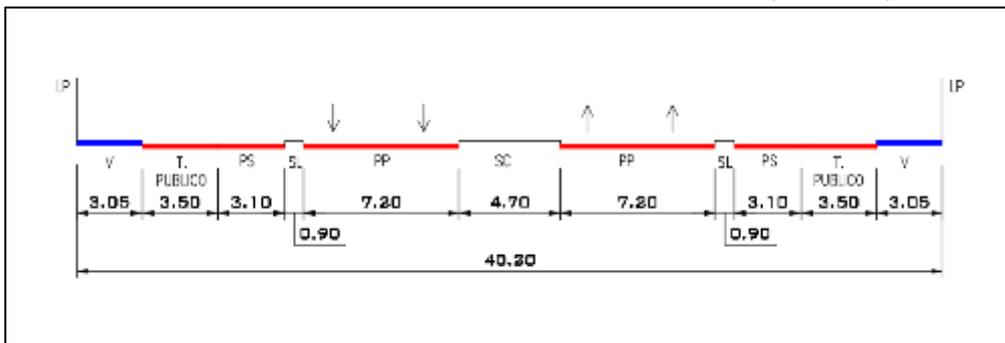


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.7. DESCRIPCIÓN DE LA AVENIDA GUARDIA CHALACA

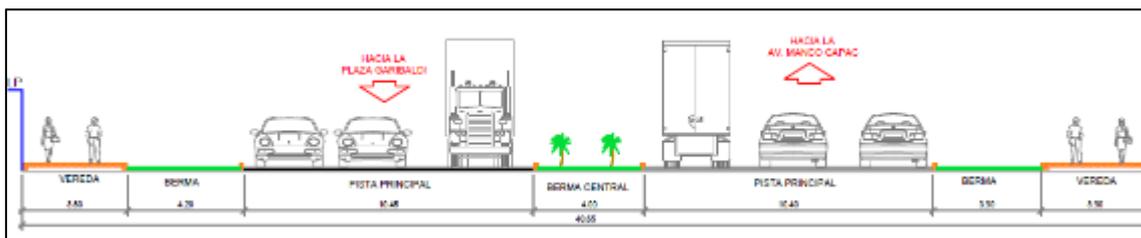
La Avenida Guardia Chalaca es una vía que alberga el transporte privado, público y de carga. Está considerada como vía arterial y es administrada por la Municipalidad del Callao. Según el Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019, tiene un ancho de sección vial de 40.20 m., actualmente cuenta con un ancho de 40.65 m. y su circulación es en doble sentido de Norte / Sur y Sur / Norte

Grafica N° 34 - Sección vial de la Avenida Guardia Chalaca (Normativa).



Fuente: Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019

Grafica N° 35 - Sección vial de la Avenida Guardia Chalaca.

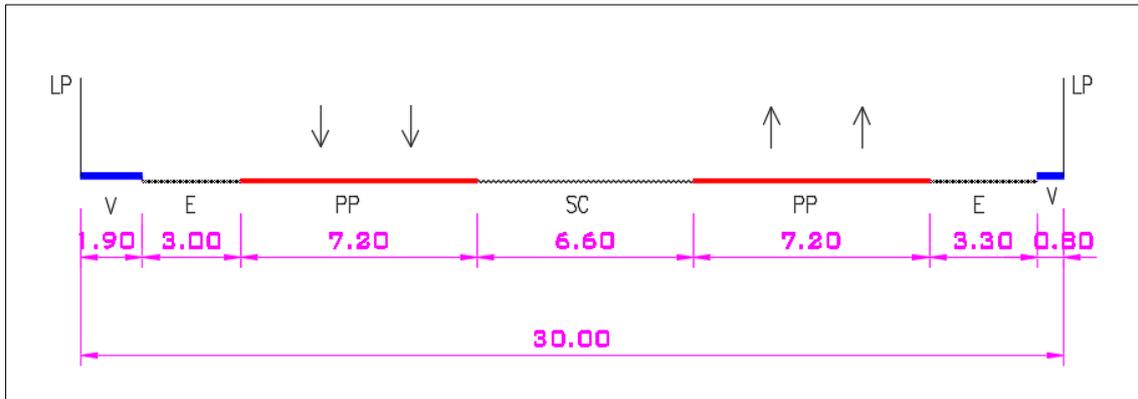


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.8. DESCRIPCIÓN DE LA CALLE ATALAYA

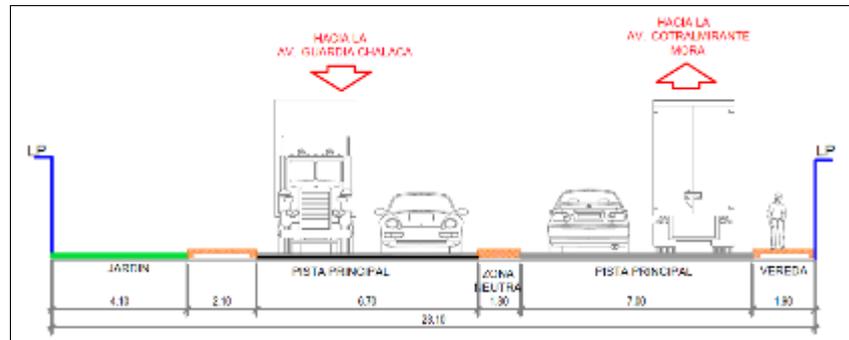
La Calle Atalaya es una vía que alberga el transporte privado y de carga. Está considerada como parte de la Red Vial Nacional según el Plan Urbano Director 1995-2010, vigente según ordenanza N°023-2019, tiene un ancho de sección vial de 30.00 m., actualmente cuenta con un ancho de 23.10 m. y su circulación es en doble sentido de Este / Oeste – Oeste / Este.

Grafica N° 36 - Sección vial de la Calle Atalaya (Normativa).



Fuente: Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019

Grafica N° 37 - Sección vial de la Calle Atalaya (Actual).

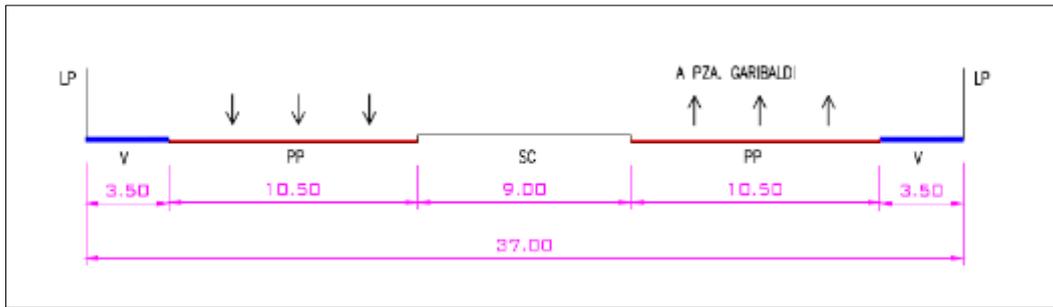


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

6.9. DESCRIPCIÓN DE LA AVENIDA DOS DE MAYO

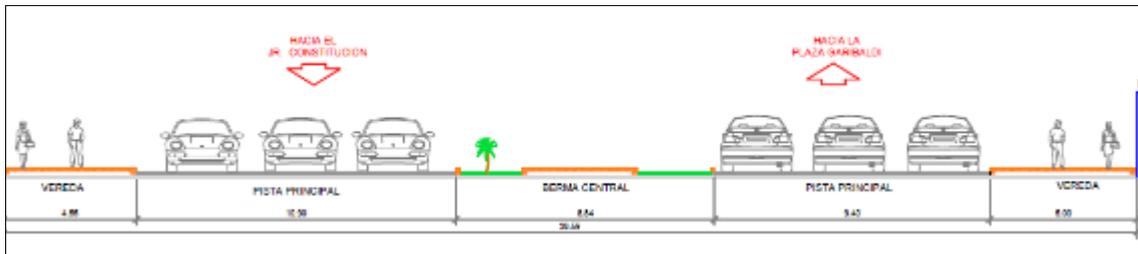
La Av. Dos de Mayo es una vía que alberga el transporte privado y de carga. Está considerada como vía arterial y es administrada por la Municipalidad del Callao. Según el Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019, tiene un ancho de sección vial de 37.00 m., actualmente cuenta con un ancho de 38.69 m. y su circulación es en doble sentido de Este / Oeste – Oeste / Este.

Grafica N° 38 - Sección vial de la Av. Dos de Mayo (Normativa).



Fuente: Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 – vigente según Ord. Mun. N° 023-2019

Grafica N° 39 - Sección vial de la Av. Dos de Mayo (Actual).



Fuente: Trabajos de campo / Elaboración propia.

7. RECOLECCION Y CALCULO DE DATOS

La recolección de datos se determina por la identificación del historial existente de conteos de diferentes proyectos cercanos y el conteo vehicular realizado en campo, los cuales se describen de la siguiente manera.

7.1. VOLUMEN VEHICULAR

En cada intersección se determinó la cantidad de giros realizados de las unidades vehiculares, donde se efectuaron los respectivos aforos que determinarán el análisis vehicular, niveles de servicio y hora máxima de flujo, así como los puntos críticos actuales por el congestionamiento.

7.1.1. METODOLOGÍA

Los conteos vehiculares se realizaron durante 24 horas consecutivas desde las 00:00 hasta las 24:00 horas; se realizaron las labores de conteo el viernes 03 de julio y sábado 04 de julio del 2020.

Los conteos se realizaron agrupando los vehículos que pasan cada 15 minutos y clasificandolos por tipo. Esta metodología está basada en la Highway Capacity Manual – 2000, para determinar diversos parámetros que son necesarios en el cálculo de la capacidad vial y nivel de servicio de una vía.

TRANSFORMACIÓN UCP:

Para hallar una relación entre los diferentes tipos de vehículos se utiliza la unidad llamada UCP, que es la unidad equivalente a los automóviles. Las equivalencias adoptadas son las siguientes:

Cuadro N° 2 - Unidad de equivalentes de vehiculos.

TIPOLOGÍA	UCP
Auto	1.00
Camioneta Rural	1.25
Microbús	2.00
Ómnibus	3.00
Camión	2.50
Tráiler	3.50
Bus Interprovincial	4.00
Moto taxi	0.85
Moto Lineal	0.33

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboracion propia.

7.1.2. RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR

Los puntos de conteo vehicular se determinaron en las siguientes intersecciones:

Cuadro N° 3 - Puntos de conteo vehicular.

PUNTO	INTERSECCION
1	Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.
2	Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.
3	Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World.
4	Av. Manco Capac / Jr. Necochea.
5	Jr. Necochea / Jr. Constitucion.
6	Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.
7	Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.
8	Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.
9	Jr. Paraguay / Jr. Constitucion.
10	Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina.
11	Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.
12	Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).
13	Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.

*Los conteos pueden sufrir modificaciones de acuerdo a la solicitud de la entidad que revise el EIV.

*Cuadro Válido a la fecha de presentación del informe.

Las cuales se ubican en el area de influencia directa e indirecta del proyecto, que se muestran en la grafica siguiente:

Grafica N° 40 - Intersecciones de conteo vehicular.



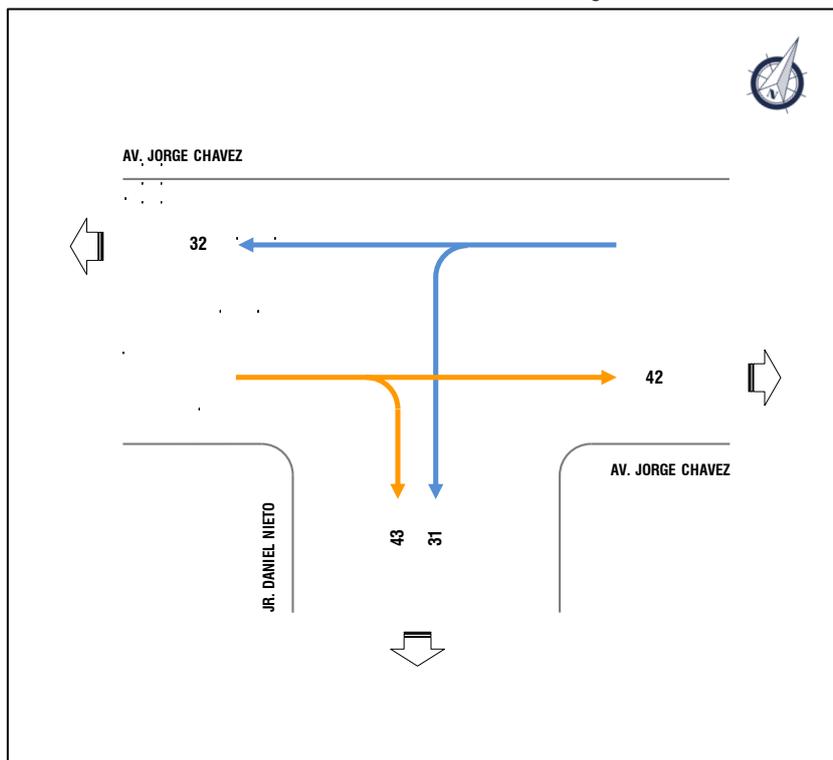
Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

7.1.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Esta intersección tiene una afluencia vehicular baja, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que no genera congestión ni hace que se de la formación de colas dentro de la intersección.

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 41 - Giros vehiculares en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 4 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	ven	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	21	-	-	-	8	2	31	
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	18	-	-	-	8	3	29
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	74	-	-	-	119	42	239
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8	-	-	-	122	47	251
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	90	-	-	-	170	23	289
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	92	-	-	-	173	27	298
Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	56	-	-	-	144	22	225	
	ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	56	-	-	-	144	25	229	

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 5 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	107	-	-	-	9	7	123	
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	107	-	-	-	9	9	125
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	178	-	-	-	84	27	292
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	212	-	-	-	87	45	346
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	202	-	-	-	109	26	337
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	200	-	-	-	111	29	340
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	174	-	-	-	127	18	323
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	171	-	-	-	127	22	324

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

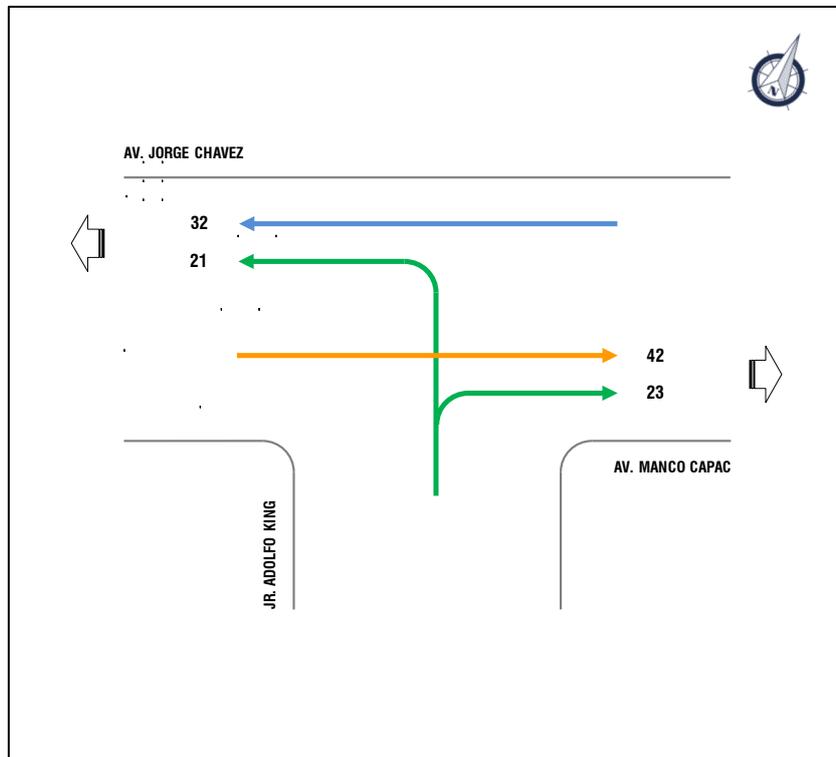
Se puede observar que el movimiento más importante fue en la Av. Jorge Chavez O-E en el día viernes y E-O en el día sábado, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.

7.1.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Esta intersección tiene una afluencia vehicular baja, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que no genera congestión dentro de la intersección.

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 42 - Giros vehiculares en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 6 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	8	-	12	-	-	13	-	-	-	8	-	41
		ucp	-	-	-	-	-	8	-	12	-	-	10	-	-	-	8	-	38
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	-	-	-	46	-	184	-	-	32	-	-	-	119	-	381
		ucp	-	-	-	-	-	45	-	180	-	-	37	-	-	-	122	-	384
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	-	-	-	63	-	132	-	-	33	-	-	-	170	-	398
		ucp	-	-	-	-	-	63	-	128	-	-	35	-	-	-	173	-	400
	Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	-	-	-	50	-	94	-	-	9	-	-	-	144	-	297
		ucp	-	-	-	-	-	50	-	98	-	-	9	-	-	-	144	-	302

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 7 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	34	-	20	-	-	73	-	-	-	9	-	136
		ucp	-	-	-	-	-	37	-	20	-	-	70	-	-	-	9	-	136
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	-	-	-	74	-	93	-	-	107	-	-	-	84	-	358
		ucp	-	-	-	-	-	81	-	91	-	-	134	-	-	-	87	-	392
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	-	-	-	88	-	43	-	-	114	-	-	-	109	-	355
		ucp	-	-	-	-	-	90	-	42	-	-	110	-	-	-	111	-	355
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	-	-	-	126	-	71	-	-	52	-	-	-	127	-	376
		ucp	-	-	-	-	-	126	-	70	-	-	49	-	-	-	127	-	372

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

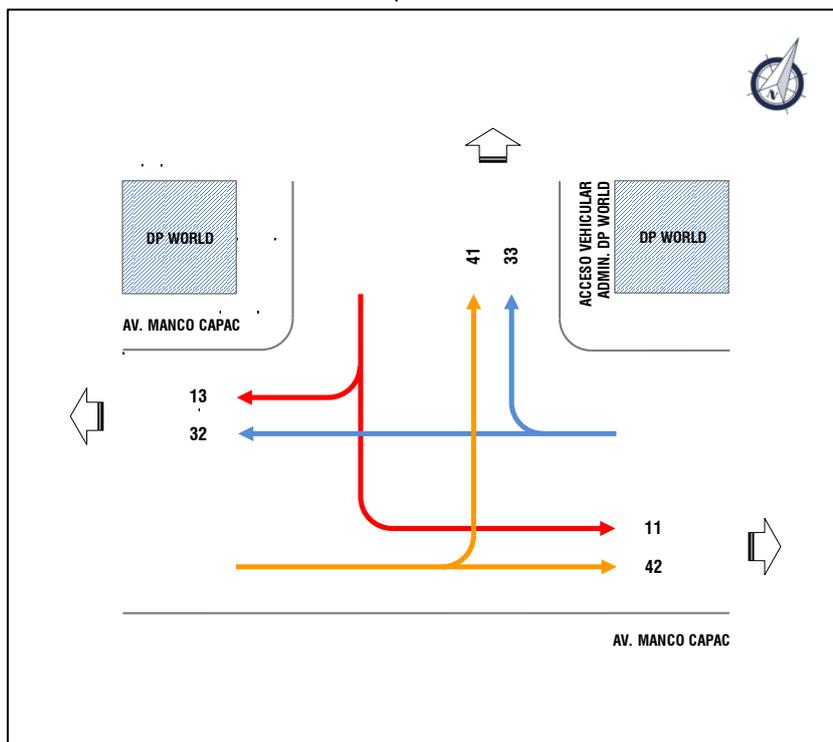
Se puede observar que el movimiento más importante fue en el Jr. Adolfo King S-E el día viernes y en la Av. Manco Capac E-O el día sábado, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Jorge Chavez – Av.. Manco Capac / Jr. Adolfo King.

7.1.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACIÓN DP WORLD

Esta intersección tiene una afluencia vehicular baja, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que no genera congestión dentro de la intersección.

Los 6 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 43 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Acceso Vehicular Administración Dp World



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Acceso Vehicular Administración Dp World

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	8	-	0	-	-	-	-	-	-	13	8	-	1	19	-	49	
		ucp	-	8	-	0	-	-	-	-	-	-	-	10	8	-	1	19	-	46
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	32	0	-	2	301	-	335
		ucp	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	37	0	-	4	299	-	339
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	33	2	-	1	301	-	340
		ucp	-	3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	35	2	-	1	301	-	342
Noche 17:45 – 18:45	veh	-	60	-	0	-	-	-	-	-	-	-	9	15	-	4	234	-	322	
	ucp	-	53	-	0	-	-	-	-	-	-	-	9	14	-	4	238	-	318	

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 9 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Manco Capac / Acceso Vehicular Administración Dp World

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	8	-	0	-	-	-	-	-	-	73	20	-	1	28	-	130	
		ucp	-	8	-	0	-	-	-	-	-	-	-	70	20	-	1	28	-	127
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	107	1	-	0	177	-	288
		ucp	-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	134	1	-	0	177	-	317
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	114	1	-	0	152	-	270
		ucp	-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	110	1	-	0	154	-	269
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	57	-	2	-	-	-	-	-	-	-	50	42	-	6	192	-	349
		ucp	-	56	-	2	-	-	-	-	-	-	-	47	40	-	5	192	-	337

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

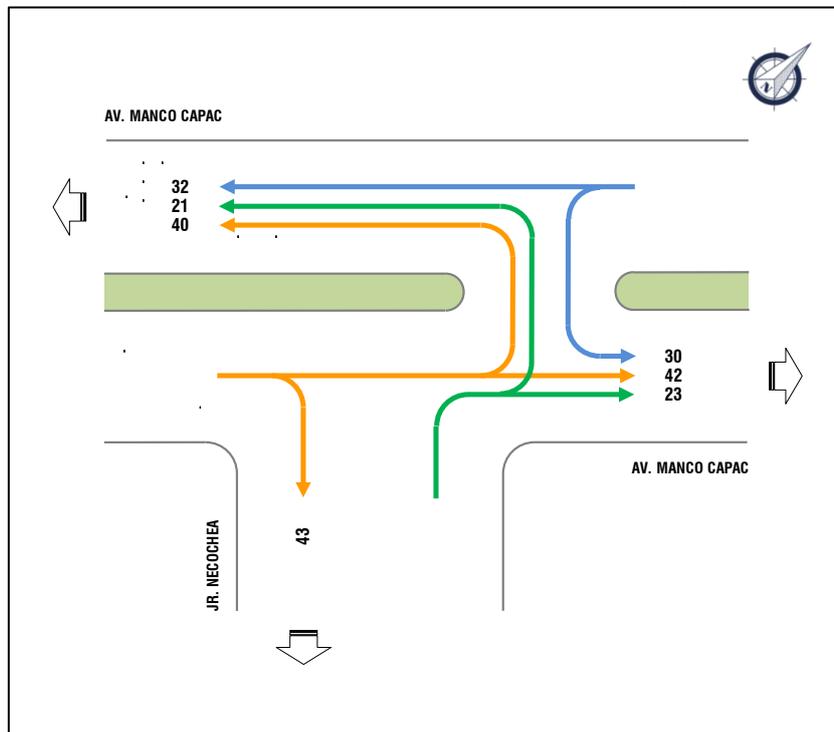
Se puede observar que el movimiento más importante para ambos días fue en la Av. Manco Capac O-E, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Manco Capac / Acceso Vehicular Administración Dp World.

7.1.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA

Esta intersección tiene una afluencia vehicular baja, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que no genera congestión dentro de la intersección.

Los 7 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Gráfica N° 44 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 10 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	0	-	0	0	-	21	-	0	-	27	0	48
		ucp	-	-	-	-	-	0	-	0	0	-	18	-	0	-	27	0	45
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	-	-	-	1	-	5	2	-	31	-	0	-	289	12	340
		ucp	-	-	-	-	-	1	-	5	5	-	36	-	0	-	287	12	345
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	-	-	-	5	-	3	0	-	30	-	0	-	292	12	342
		ucp	-	-	-	-	-	5	-	3	0	-	32	-	0	-	293	11	344
	Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	-	-	-	7	-	10	0	-	17	-	0	-	293	1	328
		ucp	-	-	-	-	-	7	-	10	0	-	16	-	0	-	291	1	324

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 11 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	0	-	0	0	-	93	-	0	-	36	0	129
		ucp	-	-	-	-	-	0	-	0	0	-	90	-	0	-	36	0	126
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	-	-	-	6	-	12	1	-	96	-	6	-	165	9	295
		ucp	-	-	-	-	-	18	-	34	1	-	111	-	6	-	167	9	346
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	-	-	-	3	-	10	0	-	112	-	0	-	145	10	342
		ucp	-	-	-	-	-	3	-	10	0	-	108	-	0	-	148	10	344
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	-	-	-	4	-	2	0	-	88	-	0	-	242	7	343
		ucp	-	-	-	-	-	4	-	2	0	-	83	-	0	-	235	7	332

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

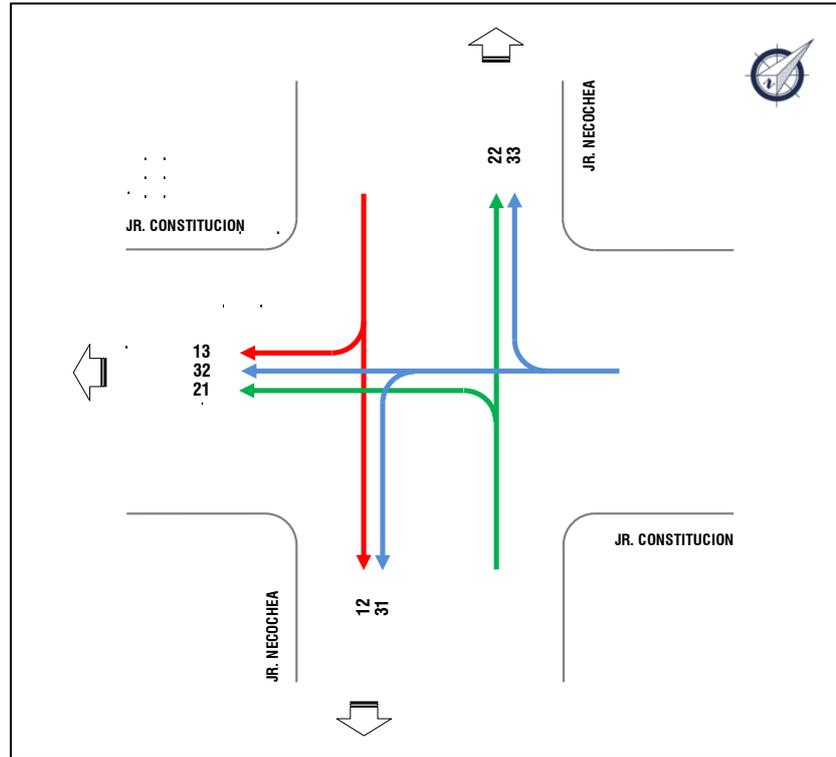
Se puede observar que el movimiento más importante para ambos días fue en la Av. Manco Capac O-E, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea.

7.1.2.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION

Esta intersección tiene una afluencia vehicular baja, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que no genera congestión dentro de la intersección.

Los 7 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 45 - Giros vehiculares en la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 12 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	0	0	-	0	0	-	-	3	9	0	-	-	-	-	12
		ucp	-	-	0	0	-	0	0	-	-	2	8	0	-	-	-	-	10
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	6	6	-	0	0	-	-	5	46	6	-	-	-	-	69
		ucp	-	-	6	6	-	0	0	-	-	4	47	6	-	-	-	-	70
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	3	9	-	1	2	-	-	22	27	6	-	-	-	-	70
		ucp	-	-	3	8	-	1	2	-	-	22	29	6	-	-	-	-	70
Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	0	1	-	0	1	-	-	3	15	16	-	-	-	-	36	
	ucp	-	-	0	1	-	0	1	-	-	3	15	16	-	-	-	-	36	

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 13 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	0	0	-	0	0	-	-	0	2	0	-	-	-	-	2
		ucp	-	-	0	0	-	0	0	-	-	0	1	0	-	-	-	-	1
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	4	5	-	0	0	-	-	3	18	18	-	-	-	-	48
		ucp	-	-	4	5	-	0	0	-	-	3	16	52	-	-	-	-	81
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	9	1	-	0	0	-	-	3	19	13	-	-	-	-	45
		ucp	-	-	9	1	-	0	0	-	-	2	19	13	-	-	-	-	44
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	3	4	-	0	0	-	-	3	11	6	-	-	-	-	27
		ucp	-	-	3	4	-	0	0	-	-	3	13	6	-	-	-	-	29

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

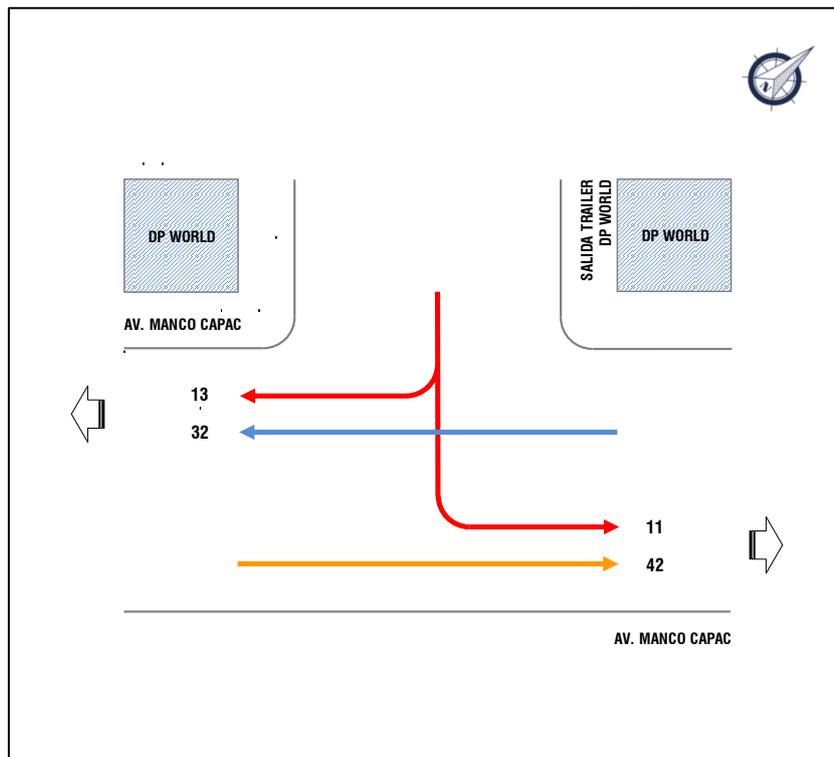
Se puede observar que el movimiento más importante fue en el Jr. Constitución E-O el día viernes y E-N el día sábado , luego de analizar giro por giro en la Intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución.

7.1.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 46 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 14 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	46	-	0	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	27	-	94	
		ucp	-	161	-	0	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	27	-	206
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	102	-	0	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	296	-	431
		ucp	-	355	-	0	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	296	-	691
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	101	-	0	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	295	-	426
		ucp	-	349	-	0	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	296	-	677
	Noche 17:45 – 18:45	veh	-	43	-	0	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	303	-	363
		ucp	-	151	-	0	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	301	-	467

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 15 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	39	-	0	-	-	-	-	-	-	93	-	-	-	36	-	168	
		ucp	-	137	-	0	-	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	36	-	262
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	103	-	0	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-	-	178	-	378
		ucp	-	361	-	0	-	-	-	-	-	-	-	112	-	-	-	202	-	675
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	100	-	0	-	-	-	-	-	-	-	112	-	-	-	155	-	367
		ucp	-	350	-	0	-	-	-	-	-	-	-	108	-	-	-	158	-	616
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	58	-	0	-	-	-	-	-	-	-	88	-	-	-	244	-	390
		ucp	-	203	-	0	-	-	-	-	-	-	-	83	-	-	-	237	-	524

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

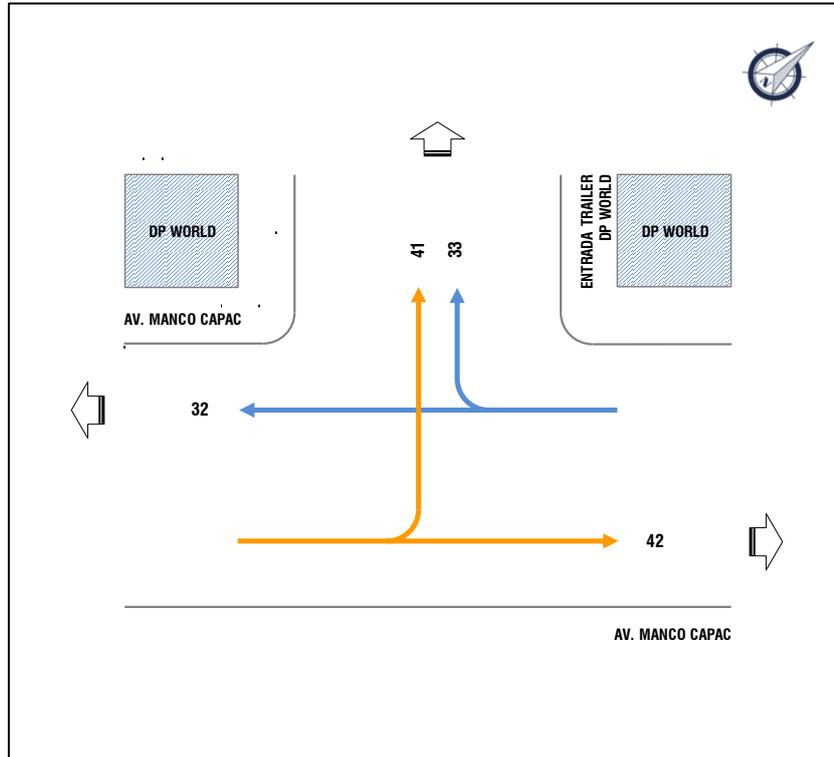
Se puede observar que el movimiento más importante par ambos días fue en la Av. Manco Capac O-E, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World.

7.1.2.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 47 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 16 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	56	-	0	73	-	150	
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	196	-	0	188	-	402
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	120	-	0	398	-	551
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	420	-	0	651	-	1111
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	115	-	0	396	-	541
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	403	-	0	644	-	1079
Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	90	-	0	346	-	453	
	ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	315	-	0	451	-	782	

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 17 - Flujos vehiculares del día sábado en la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	41	-	0	75	-	209	
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	144	-	0	173	-	406
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	120	-	0	281	-	498
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	420	-	0	563	-	1095
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	104	-	2	253	-	471
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	364	-	7	501	-	980
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	60	-	0	302	-	450
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	210	-	0	440	-	734

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

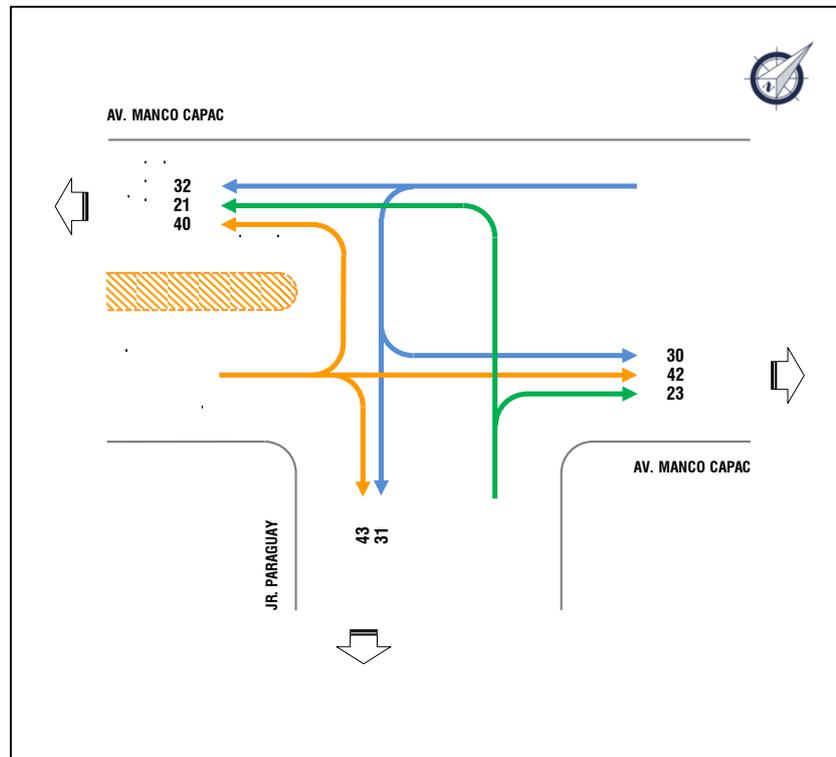
Se puede observar que el movimiento más importante para ambos días fue en la Av. Manco Capac O-E, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World.

7.1.2.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 8 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Gráfica N° 48 - Giros vehiculares en la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 18 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Paraguay

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	10	-	4	0	0	67	-	0	-	73	0	154
		ucp	-	-	-	-	-	10	-	4	0	0	204	-	0	-	188	0	406
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	-	-	-	14	-	6	0	0	139	-	0	-	395	3	557
		ucp	-	-	-	-	-	14	-	6	0	0	446	-	0	-	648	3	1117
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	-	-	-	6	-	8	0	0	139	-	0	-	391	5	549
		ucp	-	-	-	-	-	6	-	7	0	0	429	-	0	-	639	5	1087
	Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	-	-	-	11	-	6	0	1	96	-	0	-	340	6	460
		ucp	-	-	-	-	-	10	-	5	0	1	321	-	0	-	447	5	788

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 19 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Manco Capac / Jr. Paraguay

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	71	-	1	0	0	63	-	0	-	75	0	210
		ucp	-	-	-	-	-	73	-	0	0	0	161	-	0	-	173	0	406
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	-	-	-	63	-	11	0	0	154	-	0	-	281	0	509
		ucp	-	-	-	-	-	74	-	10	0	0	458	-	0	-	563	0	1105
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	-	-	-	75	-	3	0	0	141	-	0	-	245	8	472
		ucp	-	-	-	-	-	77	-	2	0	0	395	-	0	-	493	8	975
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	-	-	-	74	-	8	0	0	74	-	0	-	302	0	458
		ucp	-	-	-	-	-	72	-	11	0	0	221	-	0	-	440	0	745

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

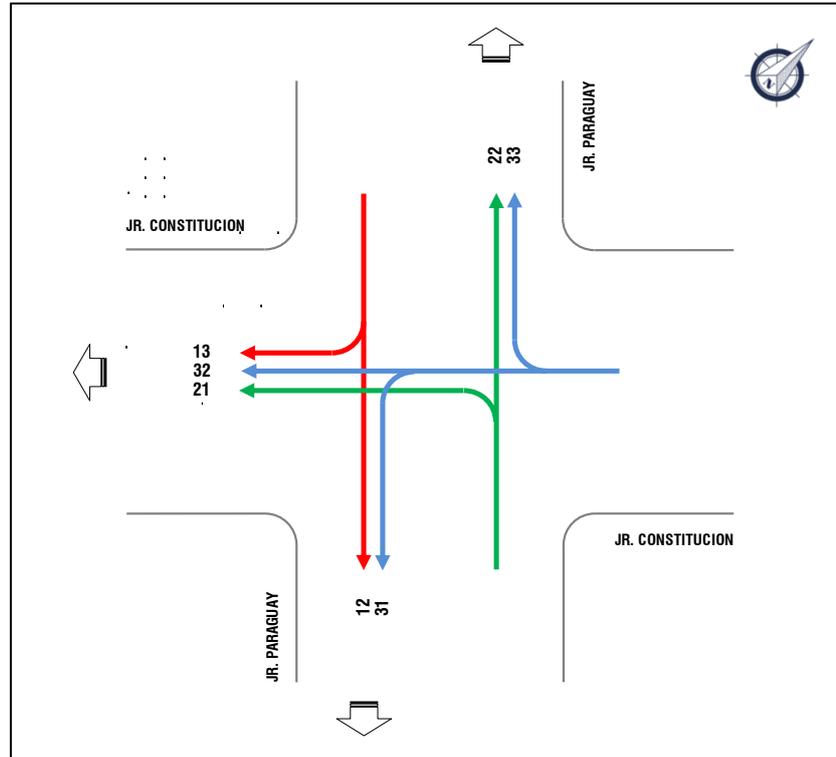
Se puede observar que el movimiento más importante en ambos días fue en la Av. Manco Capac O-E, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.

7.1.2.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCIÓN

Esta intersección tiene una afluencia vehicular baja, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que no genera congestión dentro de la intersección.

Los 7 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 49 - Giros vehiculares en la intersección Jr. Paraguay / Jr. Constitución



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 20 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Jr. Paraguay / Jr. Constitución

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	0	0	-	0	4	-	-	0	12	10	-	-	-	-	26
		ucp	-	-	0	0	-	0	4	-	-	0	10	10	-	-	-	-	24
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	3	0	-	0	5	-	-	0	54	16	-	-	-	-	78
		ucp	-	-	3	0	-	0	4	-	-	0	55	17	-	-	-	-	79
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	4	1	-	1	4	-	-	0	51	11	-	-	-	-	72
		ucp	-	-	4	1	-	1	4	-	-	0	53	10	-	-	-	-	73
Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	7	0	-	1	2	-	-	0	34	14	-	-	-	-	58	
	ucp	-	-	6	0	-	1	2	-	-	0	34	12	-	-	-	-	55	

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 21 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Jr. Paraguay / Jr. Constitución

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	0	0	-	0	43	-	-	0	2	29	-	-	-	-	74
		ucp	-	-	0	0	-	0	44	-	-	0	1	29	-	-	-	-	73
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	0	0	-	7	45	-	-	0	32	29	-	-	-	-	113
		ucp	-	-	0	0	-	8	51	-	-	0	63	34	-	-	-	-	156
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	8	0	-	9	46	-	-	0	26	32	-	-	-	-	121
		ucp	-	-	8	0	-	9	47	-	-	0	25	32	-	-	-	-	121
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	0	0	-	5	50	-	-	0	15	32	-	-	-	-	102
		ucp	-	-	0	0	-	5	54	-	-	0	17	30	-	-	-	-	105

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

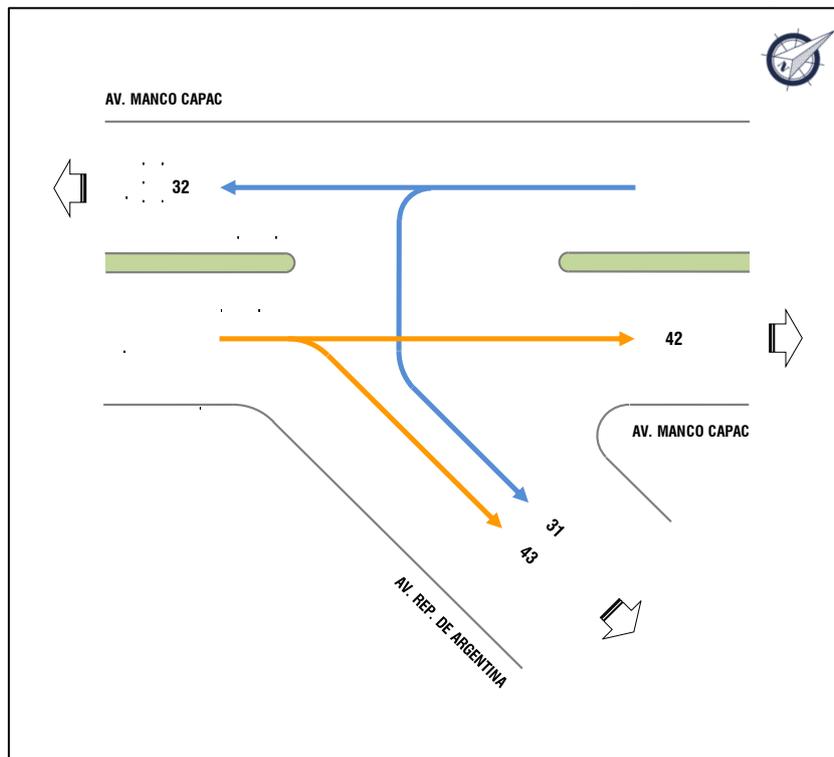
Se puede observar que el movimiento más importante para ambos días fue en el Jr. Constitución E-O, luego de analizar giro por giro en la Intersección Jr. Paraguay / Jr. Constitución.

7.1.2.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REP. DE ARGENTINA

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 50 - Giros vehiculares en la interseccion Av. Manco Capac / Av. Rep. De Argentina



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 22 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac / Av. Rep. De Argentina

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	99	-	-	-	45	61	205	
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	311	-	-	-	93	201	605
	Mañana 09:30 – 10:30	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	202	-	-	-	132	330	664
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	659	-	-	-	283	585	1527
	Tarde 12:45 – 13:45	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	196	-	-	-	129	328	653
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	268	-	-	-	295	555	1478
	Noche 17:45 – 18:45	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	142	-	-	-	107	268	517
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	477	-	-	-	206	345	328

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 23 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Manco Capac / Av. Rep. De Argentina

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	123	-	-	-	65	32	220	
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	371	-	-	-	178	69	617
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	202	-	-	-	167	185	554
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	626	-	-	-	471	312	1409
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	191	-	-	-	153	154	498
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	570	-	-	-	377	325	1272
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	148	-	-	-	145	198	491
		ucp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	480	-	-	-	331	236	1047

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

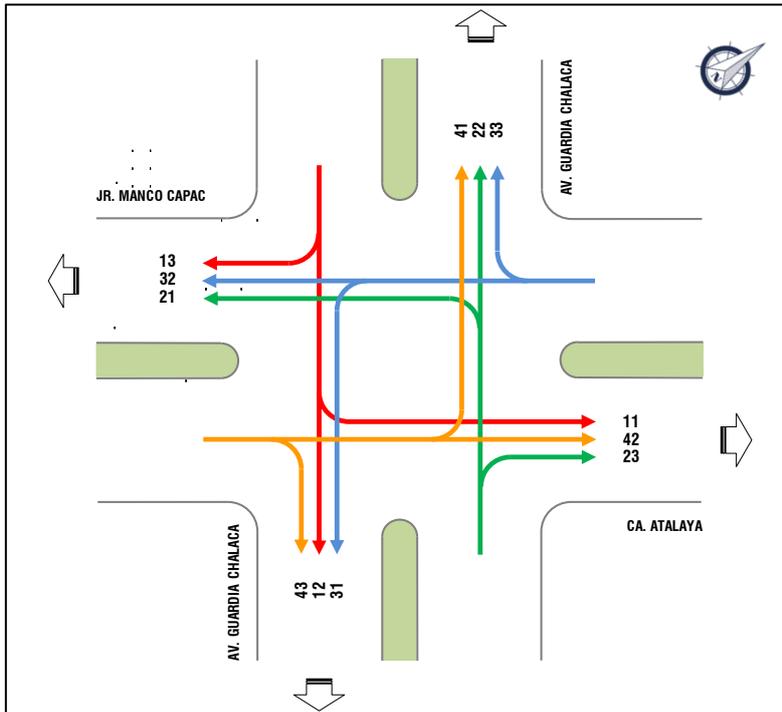
Se puede observar que el movimiento más importante en ambos días fue en la Av. Manco Capac E-O, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Manco Capac / Av. Rep. De Argentina.

7.1.2.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 12 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 51 - Giros vehiculares en la intersección Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 24 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	8	13	2	-	39	6	6	-	4	58	2	-	6	34	5	183
		ucp	-	8	12	1	-	108	6	11	-	7	203	2	-	6	77	10	450
	Mañana 08:45 – 09:45	veh	-	3	23	0	-	91	21	1	-	2	111	0	-	2	98	34	386
		ucp	-	3	22	0	-	274	21	4	-	5	385	0	-	2	234	47	997
	Tarde 16:00 – 17:00	veh	-	2	18	1	-	57	20	9	-	4	138	2	-	3	107	19	381
		ucp	-	2	18	1	-	158	22	16	-	9	469	2	-	3	268	23	992
	Noche 17:15 – 18:15	veh	-	2	11	0	-	66	2	1	-	7	76	2	-	9	75	23	274
		ucp	-	2	10	0	-	226	1	4	-	7	251	2	-	9	169	28	709

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 25 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	2	19	1	-	48	17	6	-	1	74	2	-	3	54	8	235
		ucp	-	2	19	1	-	135	17	11	-	1	235	2	-	3	159	16	600
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	5	12	3	-	85	12	13	-	5	114	2	-	1	154	12	418
		ucp	-	5	11	5	-	244	12	32	-	7	377	2	-	1	448	22	1165
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	4	7	0	-	100	12	8	-	2	91	0	-	3	124	26	377
		ucp	-	4	7	0	-	270	12	26	-	2	300	0	-	3	328	46	998
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	0	6	0	-	74	7	2	-	8	74	1	-	0	133	12	317
		ucp	-	0	6	0	-	230	6	5	-	8	249	0	-	0	316	15	836

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

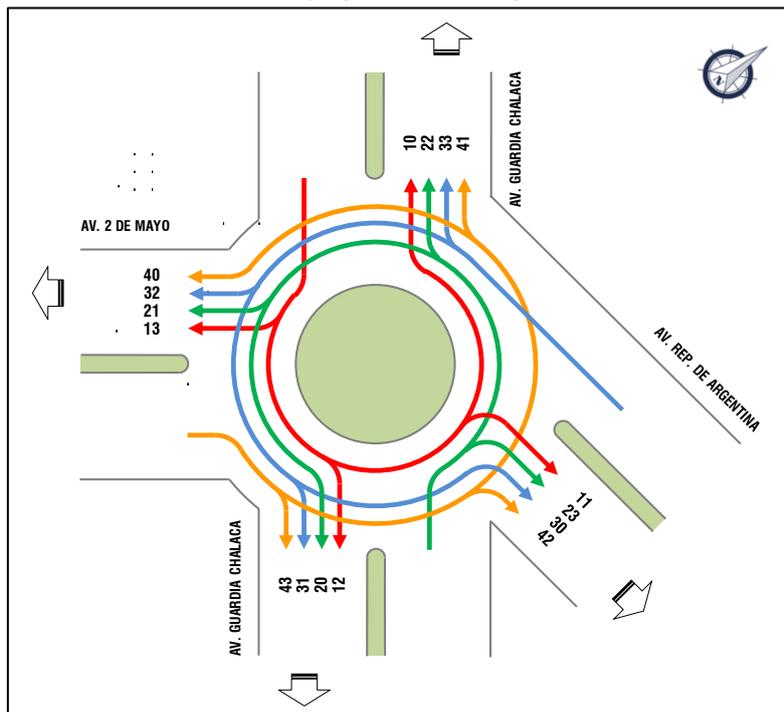
Se puede observar que el movimiento más importante fue en la Av. Manco Capac E-O para el día viernes y en la Calle Atalaya O-E para el día sábado, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.

7.1.2.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REP DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI)

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 16 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 52 - Giros vehiculares en la intersección Av. Guardia Chalaca / Av. Rep de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 26 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Guardia Chalaca / Av. Rep de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	0	78	5	0	0	33	0	0	35	46	70	51	0	0	40	10	368
		ucp	0	225	5	0	0	40	0	0	38	81	98	125	0	0	44	7	662
	Mañana 07:00 – 08:00	veh	0	321	61	7	0	112	4	1	96	113	199	109	0	0	181	22	1226
		ucp	0	589	65	6	0	126	14	0	85	143	249	284	0	0	262	20	1842
	Tarde 12:00 – 13:00	veh	0	303	63	6	0	98	3	0	119	113	172	80	0	3	219	36	1215
		ucp	0	534	67	5	0	113	11	0	102	132	210	182	0	3	325	29	1712
	Noche 17:15 – 18:15	veh	0	242	61	6	0	55	5	0	92	108	277	63	0	1	184	27	1121
		ucp	0	325	60	5	0	67	18	0	76	123	308	212	0	1	260	23	1477

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 27 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Guardia Chalaca / Av. Rep de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	0	54	6	0	2	36	2	0	1	23	143	68	6	1	126	57	525
		ucp	0	96	9	0	2	47	2	0	1	23	185	160	5	1	226	68	823
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	0	185	26	3	8	112	19	0	3	45	336	90	13	1	174	84	1099
		ucp	0	314	36	2	8	134	26	0	3	40	420	262	12	1	295	93	1644
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	0	168	21	0	4	61	15	0	4	47	294	104	15	1	236	109	1079
		ucp	0	343	38	0	4	74	17	0	4	42	361	290	14	1	391	121	1698
	Noche 18:00 – 19:00	veh	0	194	25	5	4	20	9	0	3	45	257	71	14	3	235	117	1002
		ucp	0	236	26	3	4	29	27	0	3	36	292	211	13	3	346	129	1358

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

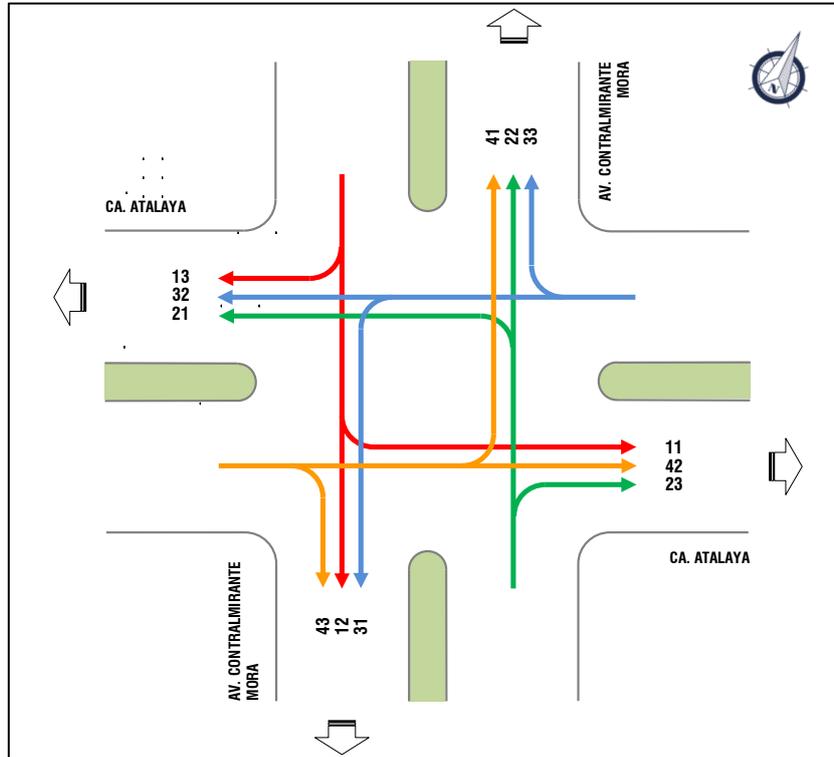
Se puede observar que el movimiento más importante fue en la Av. Rep de Argentina N-E para el día viernes y en la Av. 2 de Mayo E-O para el día sábado, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Guardia Chalaca / Av. Rep de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).

7.1.2.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA / AV. CONTRALMIRANTE MORA

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 12 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 53 - Giros vehiculares en la intersección Ca. Atalaya / Av. Contralmirante Mora.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 28 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Ca. Atalaya / Av. Contralmirante Mora.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	0	8	113	0	0	0	87	143	0	10	64	2	0	0	48	0	475
		ucp	0	9	186	0	0	0	173	402	0	26	212	3	0	0	96	0	1105
	Mañana 07:30 – 08:30	veh	0	24	259	6	0	0	177	328	0	13	107	1	0	0	94	8	1017
		ucp	0	24	322	21	0	0	299	761	0	43	369	1	0	0	228	13	2080
	Tarde 12:00 – 13:00	veh	0	43	202	27	0	0	180	300	0	9	117	1	0	0	113	5	997
		ucp	0	43	255	92	0	0	239	650	0	28	388	3	0	0	281	5	1,983
	Noche 17:15 – 18:15	veh	0	18	216	14	0	3	165	284	0	12	68	2	0	0	74	4	860
		ucp	0	19	232	47	0	11	234	570	0	32	204	2	0	0	166	9	1524

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 29 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Ca. Atalaya / Av. Contralmirante Mora.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	0	3	92	7	0	7	68	112	0	1	63	4	0	4	47	11	475
		ucp	0	4	154	16	0	11	136	285	0	1	212	11	0	4	155	14	1105
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	0	20	199	11	0	10	144	227	0	0	100	4	0	11	131	30	1,017
		ucp	0	18	304	30	0	16	285	586	0	0	340	9	0	19	428	39	2,080
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	0	20	159	9	0	8	127	218	0	1	76	2	0	10	96	30	997
		ucp	0	17	209	23	0	17	247	594	0	1	263	5	0	15	306	36	1,983
	Noche 18:00 – 19:00	veh	0	12	95	6	0	7	110	134	0	1	70	2	0	10	88	37	860
		ucp	0	10	132	15	0	11	174	275	0	1	233	2	0	9	271	41	1,524

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se puede observar que el movimiento más importante para ambos días fue en la Ca. Atalaya S-E, luego de analizar giro por giro en la Intersección Ca. Atalaya / Av. Contralmirante Mora.

7.2. VOLUMEN PEATONAL

7.2.1. METODOLOGÍA

Se han realizado conteos de volúmenes peatonales utilizando la metodología indicada en el Highway Capacity Manual – 2000, para determinar diversos parámetros que son necesarios en el cálculo del nivel de servicio.

El objetivo de la recopilación de estos datos, fue para identificar los niveles de servicio en los periodos de la hora punta.

Los días de levantamiento de datos fueron el viernes 03 y sábado 04 de Julio del 2020. Los horarios de conteo fueron desde las 00:00 horas a 24:00 horas.

7.2.2. RESULTADOS DEL CONTEO PEATONAL

El volumen peatonal fue tomado en la intersección:

- Av. Jorge Chavez – Jr. Daniel Nieto
- Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King
- Av. Manco Capac – Acceso Peatonal Administración Dp World
- Av. Manco Capac – Cruce Peatonal
- Av. Manco Capac – Salida trailer Dp World
- Av. Manco Capac – Entrada Trailer Dp World

Grafica N° 54 - Intersecciones de conteo peatonal.

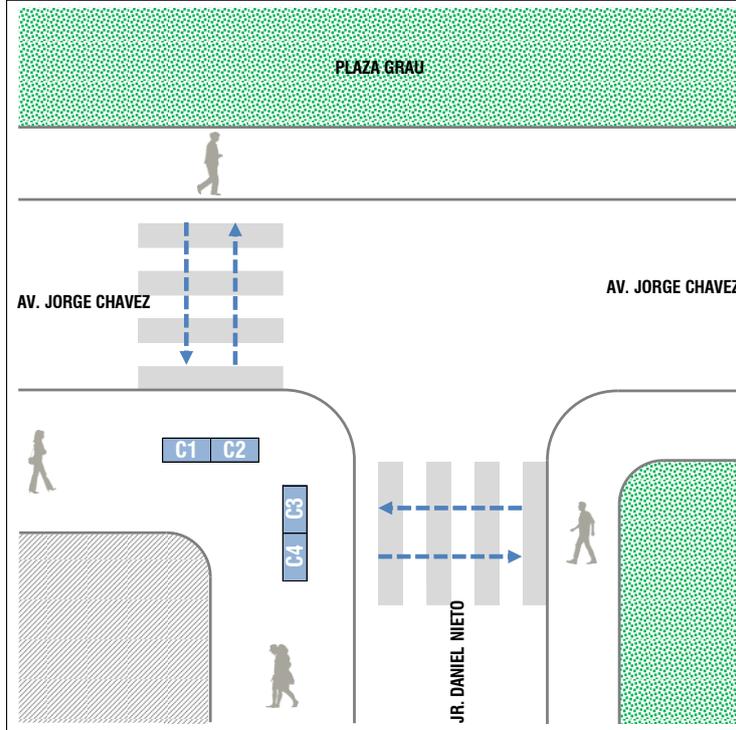


Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

7.2.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 55 - Giros peatonales en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Los volúmenes peatonales en hora punta del día sobre las veredas aledaña al proyecto son los siguientes:

Cuadro N° 30 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.

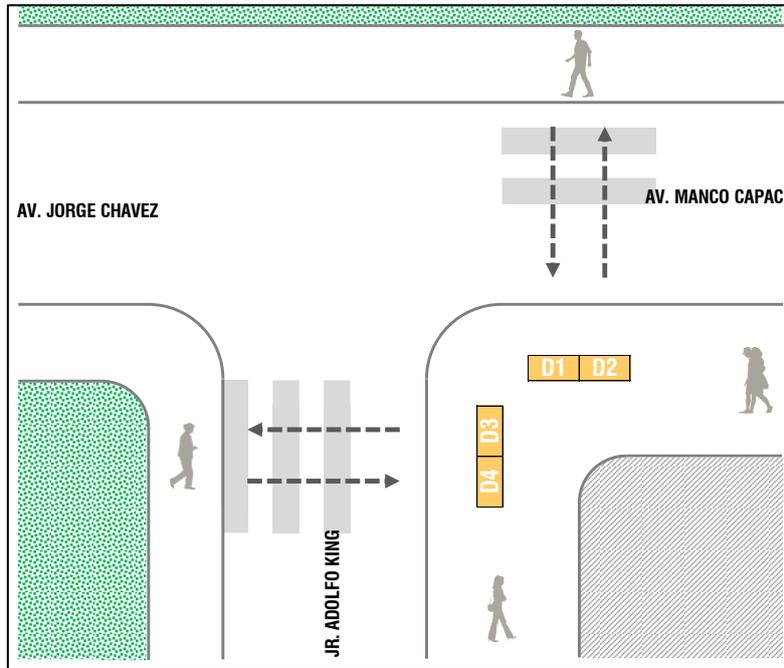
DIA	TURNO	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 11:00 – 12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	23	25	5	5	0	0	0	0	55
	Tarde 11:15 – 12:15	0	0	0	0	0	0	0	0	22	23	4	3	0	0	0	0	52
	Noche 17:15 – 18:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SABADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 10:45 – 11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6	5	0	0	0	0	0	20
	Tarde 14:30 – 15:30	0	0	0	0	0	0	0	0	14	9	5	5	0	0	0	0	33
	Noche 17:30 – 18:30	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	3	2	0	0	0	0	17

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

7.2.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 56 - Giros peatonales en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Los volúmenes peatonales en hora punta del día sobre las veredas aledaña al proyecto son los siguiente:

Cuadro N° 31 - Flujos peatonales en la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.

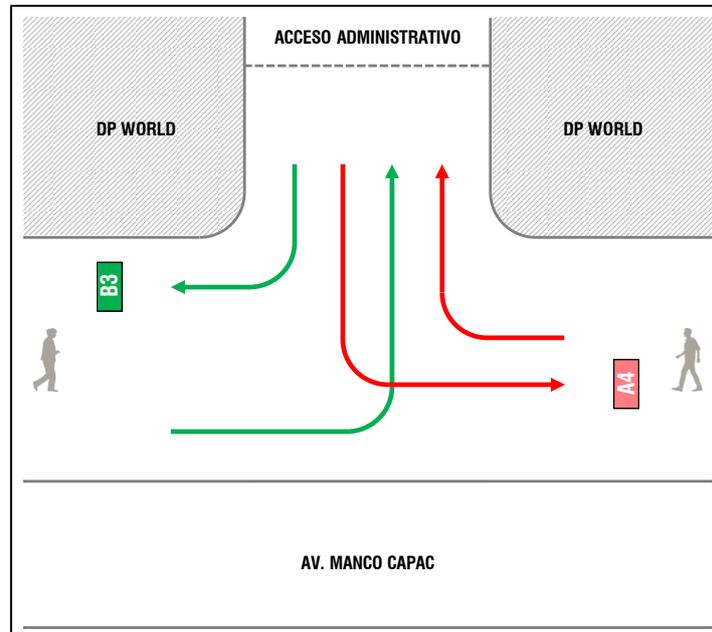
DIA	TURNO	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 11:00 – 12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	25	5	5	55
	Tarde 16:30 – 17:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	17	2	0	58
	Noche 17:15 – 18:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	11	2	0	37
SABADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	Mañana 08:30 – 09:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	23	0	3	59
	Tarde 16:00 – 17:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	30	6	1	73
	Noche 18:15 – 19:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	21	2	4	47

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

**7.2.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION
 DP WOLD**

Los 4 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 57 - Giros peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administracion Dp World.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Los volúmenes peatonales en hora punta del día sobre las veredas aledaña al proyecto son los siguiente:

Cuadro N° 32 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administración Dp World.

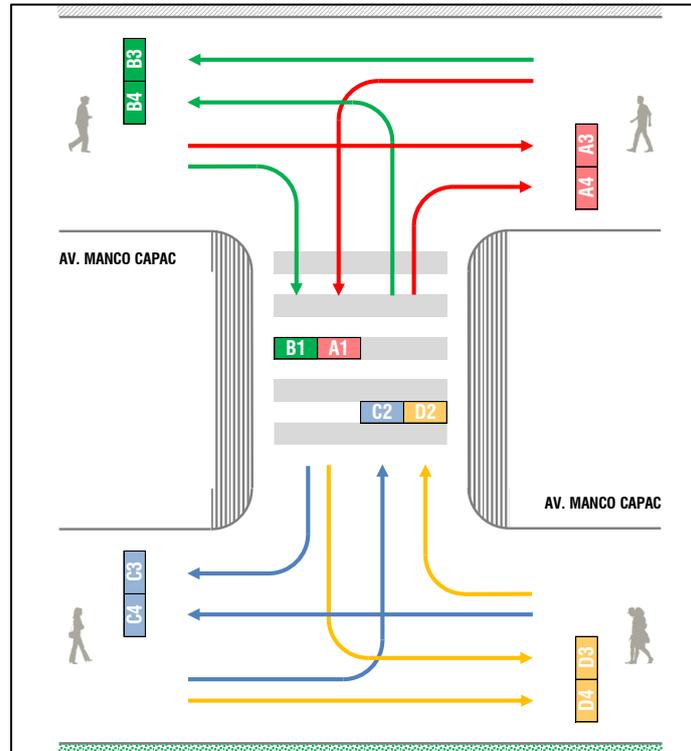
DIA	TURNO	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	Mañana 06:00 – 07:00	0	69	0	31	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109
	Tarde 13:15 – 14:15	0	3	0	1	0	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
	Noche 18:00 – 19:00	0	89	0	20	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116
SABADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	0	1	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
	Mañana 06:00 – 07:00	0	80	0	45	0	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143
	Tarde 17:00 – 18:00	0	4	0	10	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
	Noche 18:00 – 19:00	0	78	0	40	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

7.2.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL

Los 12 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 58 - Giros peatonales en la intersección Av. Manco Capac / Crucero Peatonal.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Los volúmenes peatonales en hora punta del día sobre las veredas aledaña al proyecto son los siguiente:

Cuadro N° 33 - Flujos peatonales en la intersección Av. Manco Capac / Crucero Peatonal.

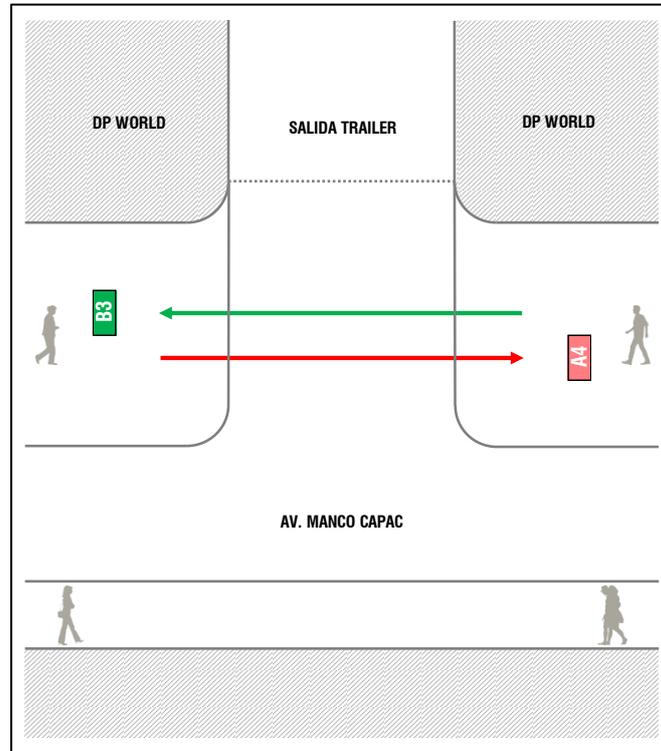
DIA	TURNO	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 07:15 – 08:15	0	0	4	0	0	0	4	2	0	0	0	35	0	2	1	25	73
	Tarde 14:15 – 15:15	1	0	0	0	5	0	4	0	0	4	0	16	0	0	1	21	52
	Noche 17:30 – 18:30	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	0	7	0	0	0	1	19
SABADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 09:30 – 10:30	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	3	0	5	13
	Tarde 16:30 – 17:30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0	0	0	8	16
	Noche 18:15 – 19:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	1

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

7.2.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD

Los 2 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 59 - Giros peatonales en la intersección Av. Manco Cpac / Salida Trailer Dp World.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Los volúmenes peatonales en hora punta del día sobre las veredas aledaña al proyecto son los siguiente:

Cuadro N° 34 - Flujos peatonales en la interseccion Av. Manco Capac / Salida de Trailer Dp World.

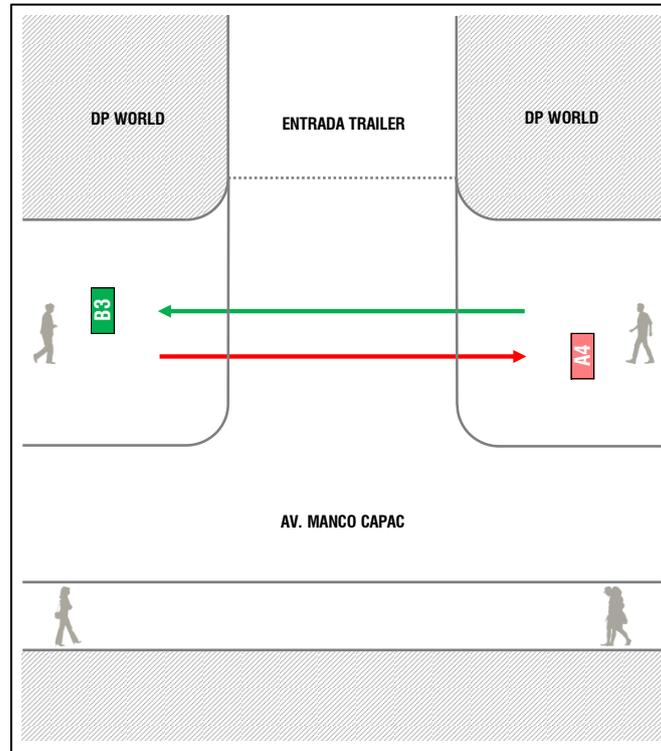
DIA	TURNO	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Mañana 09:15 – 10:15	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Tarde 16:45 – 17:45	0	0	0	2	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	Noche 17:30 – 18:30	0	0	0	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
SABADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 08:15 – 09:15	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	Tarde 14:00 – 15:00	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Noche 18:30 – 19:30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

7.2.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD

Los 2 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Gráfica N° 60 - Giros peatonales en la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Los volúmenes peatonales en hora punta del día sobre las veredas aledaña al proyecto son los siguiente:

Cuadro N° 35 - Flujos peatonales en la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World.

DIA	TURNO	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 07:30 – 08:30	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Tarde 14:00 – 15:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Noche 18:15 – 19:15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
SABADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mañana 07:00 – 08:00	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Tarde 14:15 – 15:15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Noche 18:00 – 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

7.3. DETERMINACIÓN DE LA HORA PUNTA

Para determinar la hora punta se requiere de la identificación de la intersección, el día y el turno con mayor flujo, para luego en base a esa información establecer la hora punta del sistema.

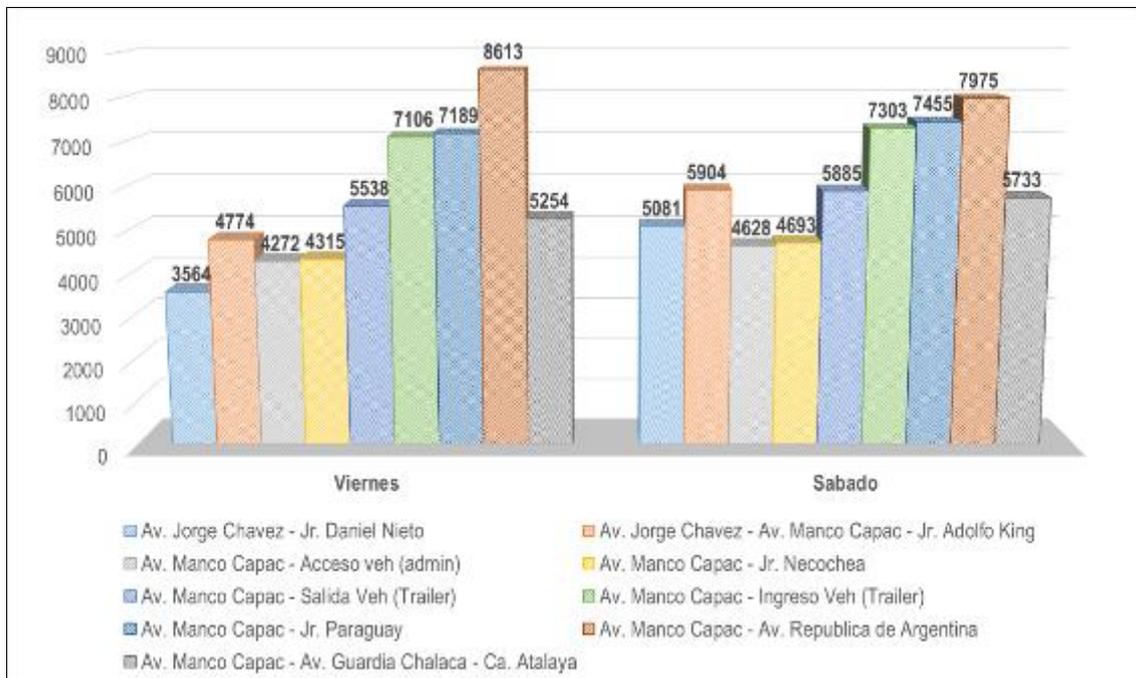
7.3.1. HORA PUNTA VEHICULAR

La hora punta vehicular dependerá de los siguientes análisis.

- **INTERSECCIÓN DE MAYOR VOLUMEN VEHICULAR**

Se agrupo el número total de vehículos recolectados en cada intersección cercana al proyecto y se elabora la siguiente gráfica:

Grafica N° 61 - Volumen de vehículos totales por intersección.



Fuente: Flujogramas del estudio / Elaboracion propia.

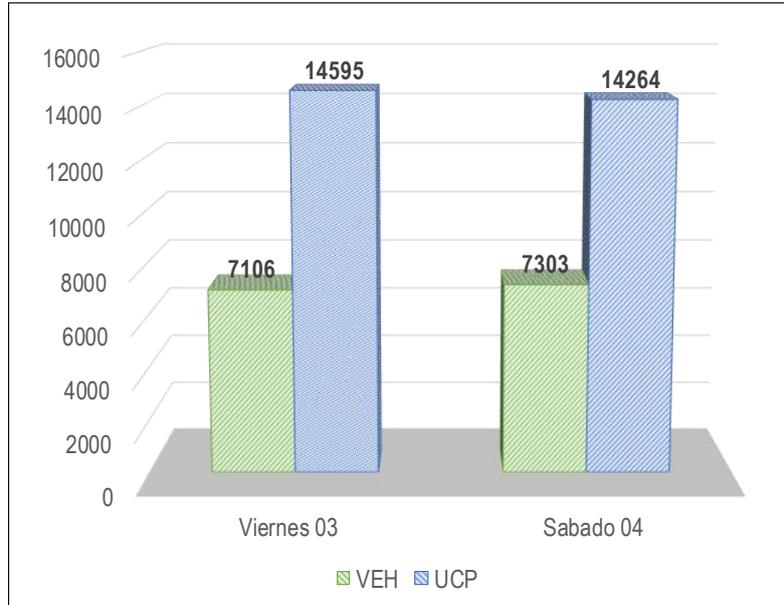
En la cual se puede apreciar que la intersección que presenta mayor número de vehículos durante los 2 días de aforo es de la Av. Manco Capac - Av. Republica de Argentina.

Pero debido a la menor distancia y la mayor influencia que se tiene hacia el proyecto se define a la intersección "Av. Manco Capac - Ingreso Veh (Trailer)" como la mas representativa del sistema y en la cual nos basaremos para continuar con el analisis.

- **DIA DE MAYOR VOLUMEN VEHICULAR**

Se agrupó el número total de vehículos recolectados en la intersección de mayor influencia del área (Av. Manco Capac – Ingreso Veh Trailer) y se elabora la siguiente gráfica:

Grafica N° 62 - Volumen de vehículos por día de la intersección Av. Manco Capac – Ingreso Veh (Trailer).



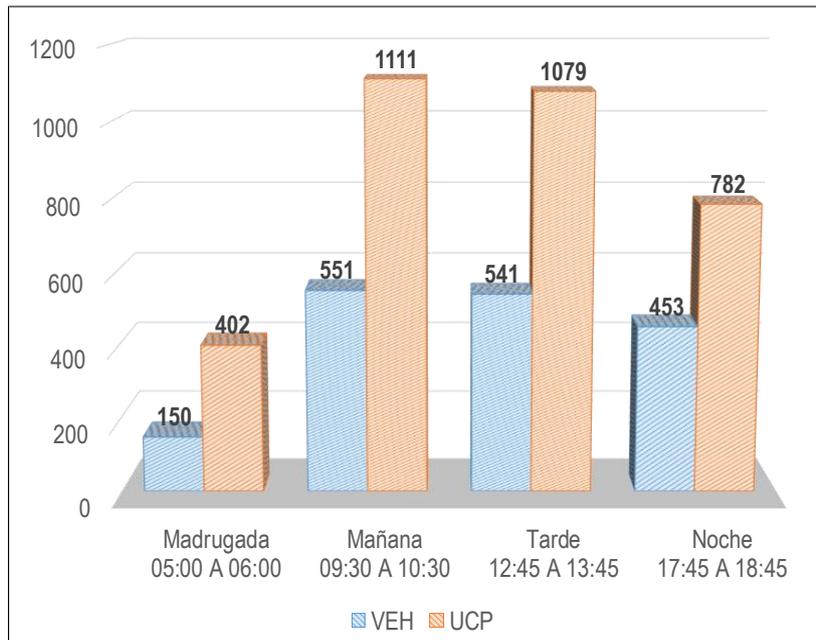
Fuente: Flujogramas del estudio / Elaboracion propia.

En la cual se puede apreciar que el día Viernes 03 presenta mayor número de vehículos durante los 2 días de aforo en los valores de vehículos simples y UCP.

• **HORARIO DE MAYOR VOLUMEN VEHICULAR**

Se agrupó el número de vehículos identificados en las horas punta recolectados durante los 4 turnos del día en la intersección de mayor influencia del área (Av. Manco Capac – Ingreso Veh Trailer) y se elabora la siguiente gráfica:

Grafica N° 63 - Volumen de vehículos por turno de la intersección Av. Manco Capac – Ingreso Veh (Trailer).



Fuente: Flujogramas del estudio / Elaboracion propia.

En la cual se pudo identificar que en el turno del Mañana (09:30 - 10:30) es el que presenta mayor carga vehicular, teniendo la presencia de 551 Vehículos (1111 UCP).

En base a toda esa información, se pudo determinar que la hora de análisis para todo el sistema (13 intersecciones) es de 09:30 - 10:30 del día viernes 03.

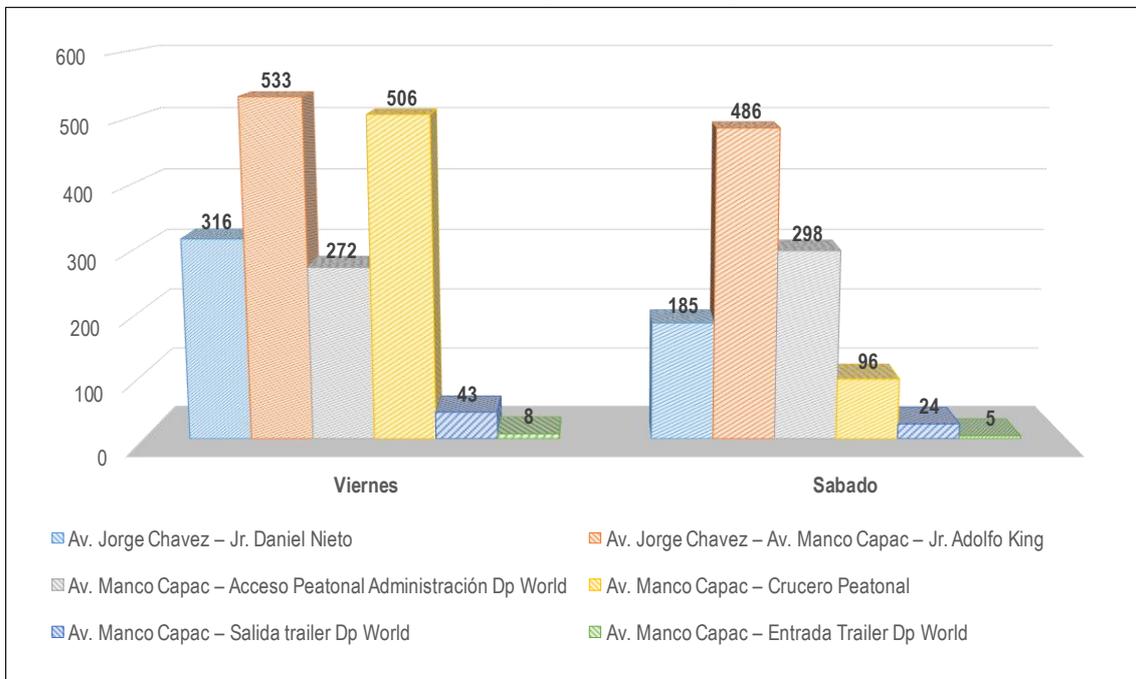
7.3.2. HORA PUNTA PEATONAL

La determinación de la hora punta peatonal dependerá de los siguientes análisis.

- **INTERSECCIÓN DE MAYOR VOLUMEN PEATONAL**

Se agrupó el número total de peatones recolectados en cada intersección cercana al proyecto y se elabora la siguiente gráfica:

Grafica N° 64 - Volumen de peatones totales por intersección.



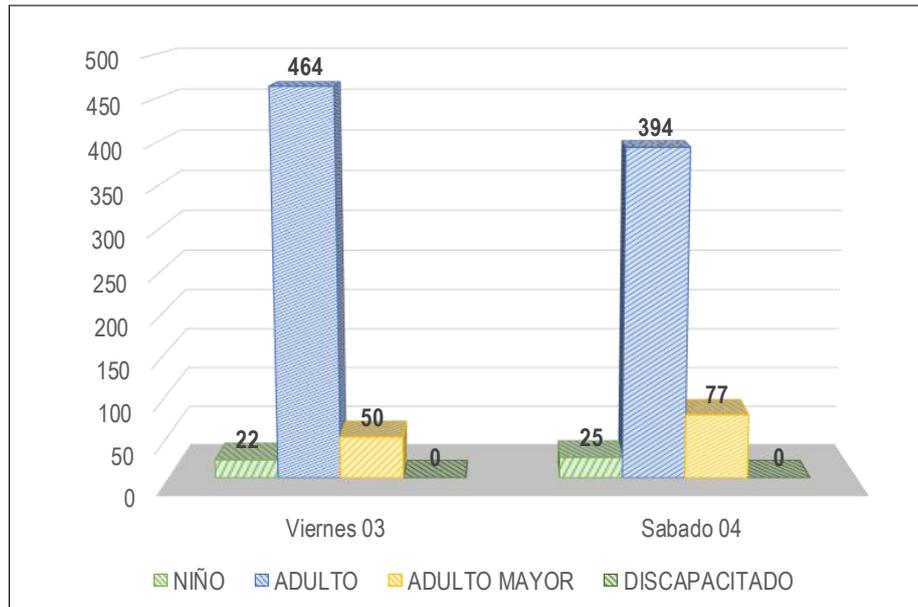
Fuente: Flujogramas del estudio / Elaboracion propia.

En la cual se puede apreciar que la intersección que presenta mayor número de peatones durante los 2 días de aforo es de la Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.

- **DIA DE MAYOR VOLUMEN PEATONAL**

Se grupo el número total de peatones recolectados en la intersección de mayor presencia en el área de influencia (Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King) y se elabora la siguiente gráfica:

Grafica N° 65 - Volumen de peatones por día de la intersección Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King).



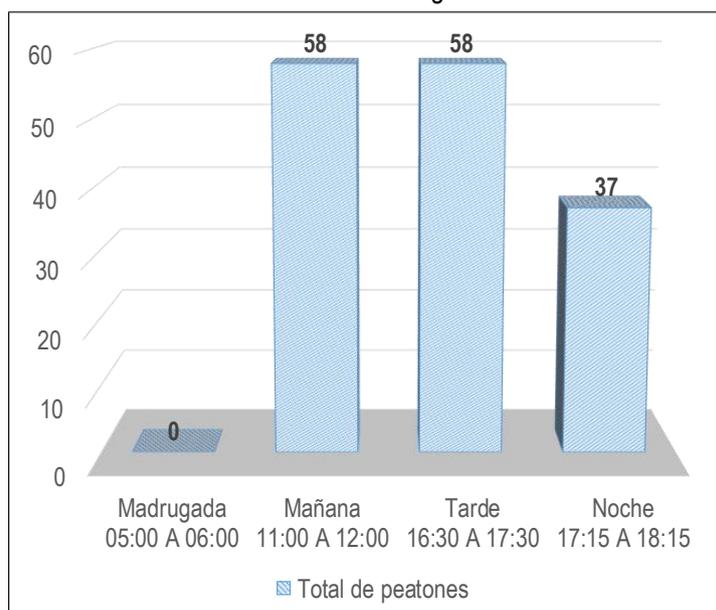
Fuente: Flujogramas del estudio / Elaboracion propia.

En la cual se puede apreciar que el día viernes 03 presenta un mayor número de peatones durante los 2 días de conteo.

• **HORARIO DE MAYOR VOLUMEN PEATONAL**

Se agrupo el número de peatones identificados en las horas punta recolectados durante los 4 turnos del día en la intersección de mayor presencia en el área de influencia (Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King) y se elabora la siguiente gráfica:

Grafica N° 66 - Volumen de peatones por turno de la intersección Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King.



Fuente: Flujogramas del estudio / Elaboracion propia.

En la cual se pudo identificar que en el turno de la Mañana (11:00 - 12:00) y en el turno de las Tarde (16:30 - 17:30) es el que presenta mayor carga peatonal, teniendo una cantidad de 58 Peatones.

Luego, en base a toda esa información se pudo determinar que la hora de análisis para todo el sistema (6 interseccion) es de 11:00 - 12:00 del día viernes 03 debido a la mayor presencia de peatones en las 6 horas del turno.

8. ESTUDIO GENERAL DE TRANSPORTE

El desarrollo del Estudio de Transporte corresponde a las principales características del transporte público e interprovincial que circulan por las vías que se encuentran dentro del área de influencia y son parte del entorno del Proyecto.

8.1. VIAS IDENTIFICADAS DONDE CIRCULA EL TRANSPORTE PUBLICO

De acuerdo a la inspección de campo realizada el día Viernes 03 de Julio del 2020 por personal técnico de nuestra consultora, observó el tránsito de vehículos de transporte público dentro del área de influencia.

A continuación se muestran las rutas de transporte público en las respectivas vías:

Cuadro N° 36 - Rutas de transporte publico en el Jr. Adolfo King.

RUTA	OPERADOR
CR-04	ET. SAN GERMAN SA
CR-46	ET PESQUERO SAC
UCL-04	ET. LUBARSA
CR-45	ET. SANTA CATALINA SA
UCL-03	ET. CHAMA SA
CR-48	ET. VASA

Fuente: Inspeccion en campo – Elaboracion propia

Cuadro N° 37 – Rutas de transporte publico en el Jr. Daniel Nieto.

RUTA	OPERADOR
CR-04	ET. SAN GERMAN SA
CR-46	ET PESQUERO SAC
UCL-04	ET. LUBARSA
CR-45	ET. SANTA CATALINA SA
UCL-03	ET. CHAMA SA
CR-48	ET. VASA

Fuente: Inspeccion en campo – Elaboracion propia

Cuadro N° 38 - Rutas de transporte publico en la Av. Jorge Chavez.

IDA		VUELTA	
RUTA	OPERADOR	RUTA	OPERADOR
CR-04	ET. MARSA	CR-04	ET. MARSA
CR-46	COLONIAL S.A	CR-46	COLONIAL S.A
UCL-04	LA ESPERANZA SA	UCL-04	LA ESPERANZA SA
CR-45	ETS. ABERSA	CR-45	ETS. ABERSA
UCL-03	LA ESPERANZA	UCL-03	LA ESPERANZA
CR-48	MULTIBUS	CR-48	MULTIBUS

Fuente: Inspeccion en campo – Elaboracion propia

Cuadro N° 39 - Rutas de transporte público en la Av. 2 de mayo.

IDA		VUELTA	
RUTA	OPERADOR	RUTA	OPERADOR
OM-25	ET. CRUZ DE MORUPE	OM-25	ET. CRUZ DE MORUPE
IO-66	LA 50 –S JL	IO-66	LA 50 –S JL
CR-78	HOLREX	CR-78	HOLREX
UCL-03	LA ESPERANZA SA	UCL-03	LA ESPERANZA SA
CR-48	MULBUS WAY – CALLAO	CR-48	MULBUS WAY – CALLAO
UCL-14	MIDIPIISA	UCL-14	MIDIPIISA
OM-19	REAL EXPRESS	OM-19	REAL EXPRESS
UCL-13	ACOR SAC	UCL-13	ACOR SAC
CR-52	ET.102	CR-52	ET.102
CR-47	SAN ROQUE	CR-47	SAN ROQUE
ICR-02B	NUEVA REYNOSO	ICR-02B	NUEVA REYNOSO
49-11	ETSAMIGSA	49-11	ETSAMIGSA
CR-04	ETMARSA	CR-04	ETMARSA
1502	ETAMSA	1502	ETAMSA
UCL-09	UENLASA	UCL-09	UENLASA
CR-66	ET MARCOS SA	CR-66	ET MARCOS SA
CR-30	EMISCA	CR-30	EMISCA
OM-36	TRANCASTEL	OM-36	TRANCASTEL
CR-40	WESNOR GAMBETTA	CR-40	WESNOR GAMBETTA
UCL-10	SA MELITE	UCL-10	SA MELITE
OM-09	R.A.&A	OM-09	

Fuente: Inspección en campo – Elaboración propia

8.2. IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE INTERPROVINCIAL

De acuerdo a la inspección de campo realizada el día viernes 03 de julio del 2020 por personal técnico de nuestra consultora, no se observó el tránsito de vehículos de transporte interprovincial dentro del área de influencia.

8.3. INFRAESTRUCTURA URBANA DE TRANSPORTE

Según la inspección de campo realizada el día viernes 03 de julio del 2020 en el área de influencia del Proyecto por personal técnico de nuestra consultora, no se pudo identificar la presencia de infraestructura para el transporte público de pasajeros.

9. DEFINICION DEL CALCULO DE NIVEL DE SERVICIO

9.1. NIVELES DE SERVICIO VEHICULAR

El concepto de Nivel de Servicio es una medida con la que se califica el efecto de varios factores como son: velocidad, tiempo de viaje, interrupción en el tráfico, libertad de movimiento, confort del conductor, consumo de combustible y tiempo perdido.

En zonas urbanas, el Nivel de Servicio se puede calcular en las intersecciones o a lo largo de un eje vial. Para el presente informe, el análisis se realizará en las intersecciones.

NIVELES DE SERVICIO EN INTERSECCIONES

El nivel de servicio se ha determinado en función de las demoras³.

La capacidad se calcula para cada grupo de carriles que llegan a la intersección. La capacidad es el volumen de circulación máximo que puede transitar por la intersección en las condiciones prevalecientes del tráfico, e infraestructura. Con el análisis de la capacidad se obtiene el grado de saturación que es la relación entre el volumen y la capacidad.

El grado de saturación, indica la demanda de tráfico respecto a la capacidad total de la vía, por tanto es una medida de la suficiencia de la capacidad. Según la metodología del Highway Capacity Manual, para intersecciones semaforizadas se califican seis niveles de servicio para demoras designados por A, B, C, D, E y F.

- **El nivel A**, se caracteriza por operaciones con pocas demoras, el avance de los vehículos es muy favorable y la mayoría de ellos llega durante la fase de verde del semáforo. Los ciclos semafóricos de corta duración también contribuyen a demoras bajas que son menores a los 10 segundos por vehículo. En un tramo de vía urbana las velocidades son mayores a 60 Km/h.
- **El nivel B**, describe operaciones con demoras superiores a 10 segundos hasta 20 segundos. Esto ocurre generalmente con una buena progresión semafórica o con ciclos cortos, o ambas cosas a la vez. Este nivel representa una circulación con una carencia de obstáculos razonables a una velocidad media de recorrido de entre 45 y 60 Km/h. La capacidad para maniobrar dentro de la corriente de circulación solo se ve ligeramente restringida.
- **El nivel C**, es un nivel intermedio, con demoras más prolongadas que pueden deberse a una progresión de mediana calidad, ciclos más prolongados, o ambas cosas. Es posible que se empiece a producir una falta de capacidad en algunos ciclos. En este nivel el volumen de autos que se detienen es significativo, si bien muchos atraviesan la intersección sin detenerse. Las demoras, están en el rango de 20 hasta 35 segundos por vehículo. En una vía urbana las velocidades varían entre 30 y 45Km/h.
- **En nivel D**, se hace más notable la influencia de la congestión. Se pueden producir demoras más prolongadas debido a alguna combinación de progresión desfavorable, duraciones de ciclos prolongadas o altos grados de saturación. Muchos vehículos se detienen. Las demoras se encuentran entre 35 y 55 segundos. Más vehículos empiezan a detenerse en la intersección y son notorias las faltas de capacidad en ciclos individuales. Pequeños

³Demora: es la diferencia en el "tiempo de recorrido" al cruzar una intersección con flujo interrumpido y el tiempo de recorrido con flujo ininterrumpido o continuo.

incrementos de flujo pueden causar incrementos importantes en las demoras y descenso de la velocidad arterial menores a 30 Km./h y hasta 14 Km./h.

- **El nivel E**, describe demoras superiores a 55 segundos y menores a 80 segundos por vehículo. Por lo general, se considera este nivel como el límite de la demora aceptable. Estos altos valores de demora generalmente indican un avance lento, largas duraciones de ciclo y grados de saturación altos. En algunos ciclos individuales se presenta con frecuencia una insuficiencia de capacidad. En vías urbanas las velocidades fluctúan entre 10 y 20 Km/h.
- **El nivel F**, es el nivel más bajo, considerado por muchos conductores como inaceptable, se produce cuando los volúmenes de llegada supera la capacidad de la intersección. Causas pueden ser una progresión deficiente y duración de ciclos prolongados. Las demoras están por encima de los 80 segundos por vehículo. Las velocidades en un eje vial son menores a 10 Km/h.

En INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS es posible que existan demoras correspondientes al nivel F mientras que el grado de saturación es menor a 1.00. Esto se puede producir cuando el ciclo es muy largo, el tiempo de rojo es alto o la progresión semafórica es deficiente.

Por el contrario, un grupo de carriles saturado (v/c próximo a 1.00) puede tener demoras cortas si los ciclos no son largos o la progresión semafórica es favorable.

El Cuadro siguiente muestra los rangos de las demoras según los niveles de servicio en intersecciones semaforizadas.

Cuadro N° 40 - Niveles de servicio en intersección semaforizadas.

NIVEL DE SERVICIO	DEMORA TOTAL (seg./veh)
A	<=10
B	10 a 20
C	20 a 35
D	35 a 55
E	55 a 80
F	>80

Fuente: Highway Capacity Manual - HCM 2000.

Para el cálculo de la capacidad en **INTERSECCIONES QUE NO CUENTAN CON SEMÁFOROS**, la metodología de cálculo que se ha empleado es la "teoría de aceptación de huecos" o vacíos de la corriente principal de tráfico. Esta teoría reconoce que las intersecciones reguladas por señalización Pare o Ceda el Paso, no proporcionan una indicación clara al conductor de la calle secundaria en relación al momento en que debe cruzar la calle de mayor prioridad, de forma segura.

La teoría de aceptación de huecos se rige en tres elementos principales: el tamaño y la distribución de los huecos disponibles del flujo de tráfico principal, la utilidad de estos huecos para los conductores de las vías secundarias y la prioridad relativa de las distintas circulaciones en la intersección.

El nivel de servicio en este tipo de intersecciones, se mide por las demoras. Las demoras son el tiempo total que transcurre desde que un vehículo se detiene al final de una cola hasta que el vehículo parte

de la línea de parada, este tiempo comprende también el tiempo tomado por el vehículo para circular desde la última posición en la cola hasta la primera posición en la cola.

La demora total media de cualquier movimiento secundario es una función del flujo o capacidad del acceso y del grado de saturación.

Los valores en segundos/vehículo según el nivel de servicio se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 41 - Niveles de servicio en intersección no semaforizadas.

NIVEL DE SERVICIO	DEMORA TOTAL (seg./veh)
A	<=10
B	10 a 15
C	15 a 25
D	25 a 35
E	35 a 50
F	>50

Fuente: Highway Capacity Manual - HCM 2000.

Las determinantes o variables más importantes que intervienen en el cálculo de capacidad de una intersección son: el ancho de la vía, el efecto del transporte público de pasajeros en los puntos de parada o paraderos, el porcentaje de vehículos pesados, el estacionamiento de vehículos sobre los carriles de circulación, entre otros.

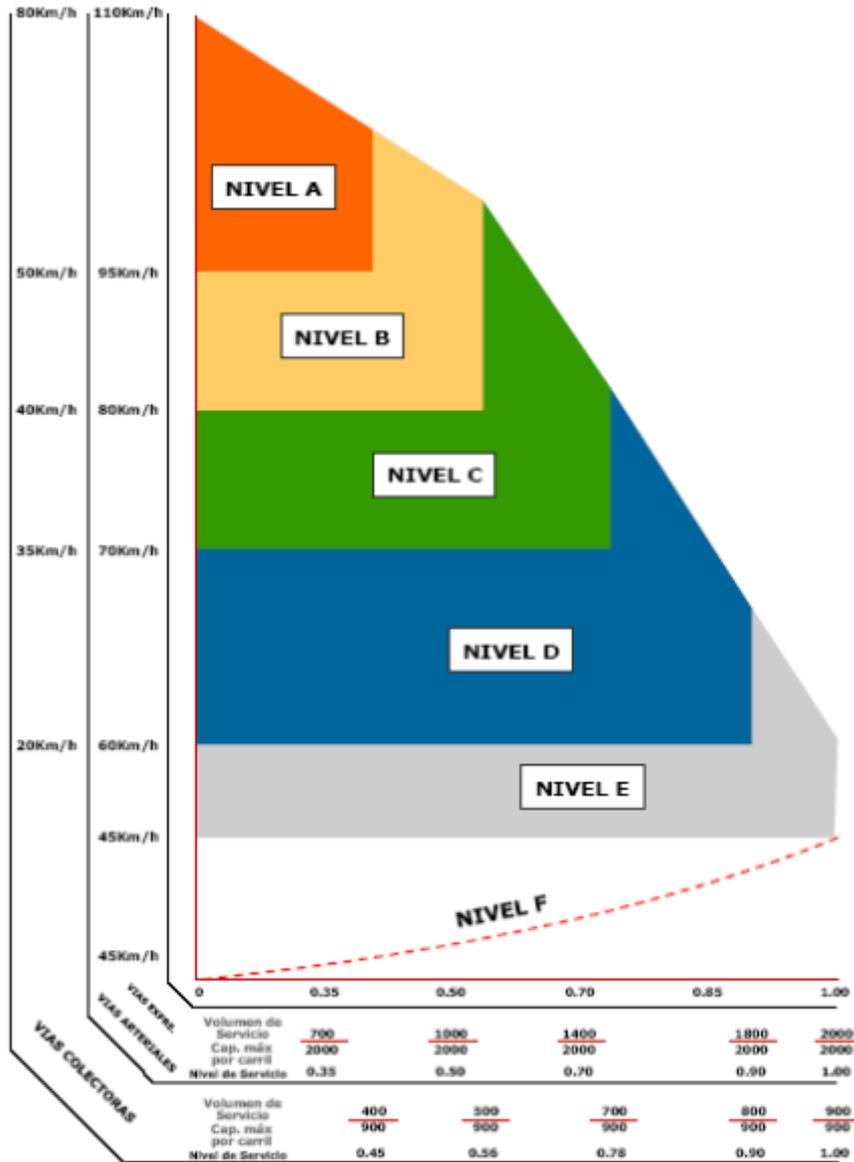
El Nivel de Servicio ICU, se establece según el Factor de utilización de la Capacidad de la Intersección % ICU (Intersección Capacity Utilización), este factor nos proporciona una idea general de cómo está funcionando la intersección y cuanta capacidad queda disponible para manejar las variaciones del tráfico, y están expresadas en rangos que se detallan en el Cuadro siguiente:

Cuadro N° 42 - Rangos de nivel de servicio (ICU).

NIVEL DE SERVICIO ICU	% DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA INTERSECCIÓN
A	0 - 55%
B	>55% - 64%
C	>64% - 73%
D	>73% - 82%
E	>82% - 91%
F	>91% - 100%
G	>100% - 109%
H	>109%

Fuente: Highway Capacity Manual - HCM 2000.

Grafica N° 67 - Relación entre nivel de servicio, velocidad de servicio e índice de servicio.



Fuente: Highway Capacity Manual - HCM 2000.

Grafica N° 68 - Niveles de servicio.



NIVEL DE SERVICIO A



NIVEL DE SERVICIO B



NIVEL DE SERVICIO C



NIVEL DE SERVICIO D



NIVEL DE SERVICIO E



NIVEL DE SERVICIO F

Fuente: Highway Capacity Manual - HCM 2000.

NIVEL DE SERVICIO DE UNA INTERSECCIÓN

En todos los escenarios se ha realizado un análisis de capacidad vial y nivel de servicio para las intersecciones aforadas, utilizando el software de simulación de tránsito Synchro Studio 8.1.

Synchro Studio 8.1 es un software desarrollado en los Estados Unidos, el cual implementa dos métodos:

- ICU (2003), que compara el volumen actual con la capacidad final de la intersección en hoja de cálculo Excel.
- HCM-2000, métodos teóricos de los capítulos 15, 16 y 17, referidos a capacidad en vías o carreteras rurales urbanas, intersecciones no semaforizadas respectivamente.

Se ha utilizado los resultados obtenidos por el segundo método teórico de los capítulos 15, 16 y 17 del Highway Capacity Manual, que es el documento base de ingeniería de tránsito utilizado en el Perú.

CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS

La capacidad en una intersección sin semáforo se define para cada acceso, como la tasa de flujo máxima que puede pasar a través de la intersección bajo condiciones prevalecientes del tránsito, de la vía de acceso. Se mide en vehículos por hora (veh/h) con base en los flujos que tienen periodos punta de 15 minutos.

Las condiciones prevalecientes del tránsito incluyen los volúmenes por tipo de movimiento (izquierda, directo, derecha), su composición vehicular (automóviles, buses, camiones), maniobras de estacionamiento, conflictos peatonales y paradas de autobuses.

Las condiciones prevalecientes de la calle, describen las características geométricas de los accesos en términos del número y ancho de carriles, pendientes y uso de carriles incluyendo carriles de estacionamiento. Las condiciones prevalecientes del sin semáforo incluyen las señales de STOP y Señales Horizontales de pare.

Entonces, para el análisis de la capacidad se debe calcular la relación volumen a capacidad (v/c) para movimientos críticos en carriles simples o grupos de carriles en todo el acceso. La relación se determina dividiendo, para los 15 minutos punta, el flujo actual (v) del acceso o grupo de carriles entre la capacidad (c).

Un grupo de carriles es un conjunto de carriles que carga un conjunto de flujos vehiculares, formado con base en las características geométricas del acceso y en las características de los flujos vehiculares.

Para el cálculo de demoras en una intersección no semaforizadas el software Synchro Studio versión 8.1 se basa en el Highway Capacity Manual 2,010 – Capitulo 17 – INTERSECCIONES SIN SEMAFORIZAR- el cual utiliza la formula siguiente:

Cuadro N° 43 - Fórmula para el cálculo de demoras.

$$d = \frac{3600}{C_{m,x}} + 900T \left[\frac{Qx}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{Qx}{C_{m,x}} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,x}}\right)\left(\frac{Qx}{C_{m,x}}\right)}{450 T}} \right]$$

Fuente: Highway Capacity Manual - HCM 2000.

Las variables para el cálculo del nivel de servicio de una intersección sin semáforo son las siguientes:

Demora total Media (d)

Está en función de la intensidad de servicio o capacidad de acceso y del grado de saturación se mide en (seg/v).

Volumen de Movimiento (Qx)

Volumen del movimiento "x" expresado como intensidad horaria.

Capacidad de Movimiento (Cmx)

Capacidad de movimiento expresa como una intensidad horaria.

Periodo de Análisis (T)

Periodo de análisis (hora) (para un periodo de 15 min. Utilizar T=0.25).

9.2. NIVEL DE SERVICIO PEATONAL

DEFINICIÓN DEL CÁLCULO DE NIVELES DE SERVICIO PEATONAL

Los criterios del nivel de servicio para las corrientes de movimientos peatonales fueron desarrollados con base en las relaciones velocidad de caminata contra superficie peatonal.

El parámetro de eficiencia para definir el nivel de servicio es la superficie peatonal. La velocidad media y el flujo se presentan como criterios complementarios.

El valor límite de superficie peatonal correspondiente al nivel de servicio E o capacidad se fijó en 0.75 m²/peatón. Para valores menores a 1.40 m²/peatón la velocidad de caminata se verá restringida, lo que hace que este valor se limite apropiado para el nivel de servicio D. Para valores mayores de 2.20 m²/peatón, la mayoría de las velocidades peatonales no están restringidas, mientras que para superficies de 3.7 m²/peatón virtualmente todas las velocidades están sin impedimentos. Se fijó el nivel de servicio A para superficies mayores a 5.6 m²/peatón.

Este es el límite por encima del cual los peatones circulan a velocidad libre sin verse afectados por la presencia de otras personas en términos de velocidad, trayectoria y posición dentro de la corriente de peatones.

Cuadro N° 44 - Niveles de servicio peatonal en vías y cruces peatonales.

Nivel de Servicio	Superficie peatonal	Intensidades o flujos y velocidades		
	(S) (m ² /peatón)	Velocidad media (V) (m/min.)	Intensidad peatonal (q) (Peatones/min./m)	Relación q/S
A	≥11.70	≥78	≤7	≤0.08
B	≥3.60	≥75	≤23	≤0.28
C	≥2.16	≥72	≤33	≤0.40
D	≥1.35	≥68	≤49	≤0.60
E	≥0.54	≥45	≤82	≤1.00
F	<0.54	<45	Variable	

Fuente: Manual de Capacidad de Carreteras – HCM 2000.

CRITERIOS PARA LOS NIVELES DE SERVICIO EN VÍAS PEATONALES.

En el cuadro siguiente muestran los criterios de nivel de servicio peatonales. La magnitud de efectividad primaria para definir el nivel de servicio peatonal es la superficie, el inverso de la densidad. La velocidad media y la intensidad se presentan como criterios complementarios.

Cuadro N° 45 - Niveles de servicio peatonal.

NIVEL DE SERVICIO A

Superficie peatonal $\geq 11.70 \text{ m}^2 / \text{peatón}$

Intensidad $\leq 7 \text{ peatones/min/m}$

En un Andén con nivel A, los usuarios se mueven en zonas ideales sin interferencias debido a otros peatonales. Las Velocidades de marcha son elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables.

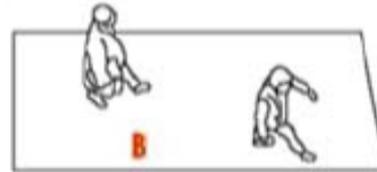


NIVEL DE SERVICIO B

Superficie peatonal: $\geq 3.60 \text{ m}^2 / \text{peatón}$

Intensidad $\leq 23 \text{ peatones/min/m}$

En el nivel de servicio B, los usuarios se mueven en zonas ideales sin interferencia debido a otros peatones. Las velocidades de marcha son elegidas libremente y los conflictos entre peatones son improbables.

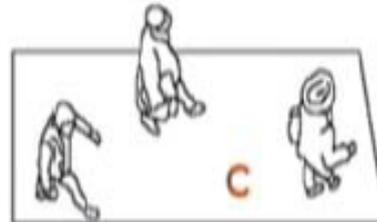


NIVEL DE SERVICIO C

Superficie peatonal: $\geq 2.16 \text{ m}^2 / \text{peatón}$

Intensidad $\leq 33 \text{ peatones/min/m}$

En el nivel de servicio C el espacio es suficiente para velocidades de marcha normales y para sobrepasos, sobre otros peatones en la dirección principal. El movimiento en dirección contrario o la realización de cruces pueden causar pequeños conflictos, lo que hará que las velocidades y flujos sean un poco menores.

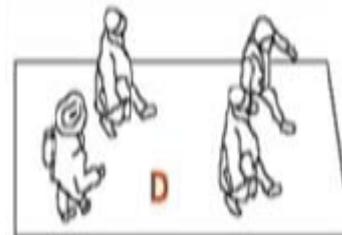


NIVEL DE SERVICIO D

Superficie peatonal: $\geq 1.35 \text{ m}^2 / \text{peatón}$

Intensidad $\leq 49 \text{ peatones/min/m}$

En este nivel de servicio la libertad de elegir la velocidad de marcha individual o realizar sobrepasos están restringidos. Los movimientos en la dirección secundaria o en cruce presentan una alta probabilidad de conflictos, requiriendo frecuentes cambios de posición y velocidad. Este nivel de servicio indica una circulación razonablemente fluida pero la fricción e intersección entre los peatones es muy probable.



NIVEL DE SERVICIO E

Superficie peatonal: $\geq 0.54 \text{ m}^2 / \text{peatón}$

Intensidad $\leq 82 \text{ peatones/min/m}$

En este nivel de servicio E, virtualmente los peatones restringen su velocidad de marcha, ajustando con frecuencia su paso. En su nivel más bajo, el movimiento hacia adelante es posible solamente arrastrando los pies. El espacio no es suficiente para hacer sobrepasos sobre los peatones más lentos. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces son posibles, pero con dificultad extrema. Los volúmenes de diseños se acercan al límite de la capacidad peatonal con cuellos de botella e interrupciones de flujo.



NIVEL DE SERVICIO F

Superficie peatonal: $< 0.54 \text{ m}^2 / \text{peatón}$

Intensidad: Variable

En el nivel de servicio F, todas las velocidades de marcha están totalmente restringidas y el movimiento hacia adelante se realiza solamente hacia adelante se realiza solamente arrastrando los pies. Hay un contacto frecuente e inevitable con otros peatones. Los movimientos en la dirección secundaria o la realización de cruces son virtualmente imposibles de realizar. El flujo es esporádico o inestable. El espacio es más característico de zonas de espera que de zonas de paso peatonales.



Fuente: Manual de Capacidad de Carreteras – HCM 2000.

10. SIMULACIÓN DE LA RED VIAL EN SITUACIÓN ACTUAL

La modelación de tránsito tiene como objetivo poder identificar las condiciones de circulación de tránsito actuales en la vía mediante la utilización del software Synchro versión 8.1 para la evaluación de la capacidad vial y los niveles de servicio en las intersecciones del área del estudio.

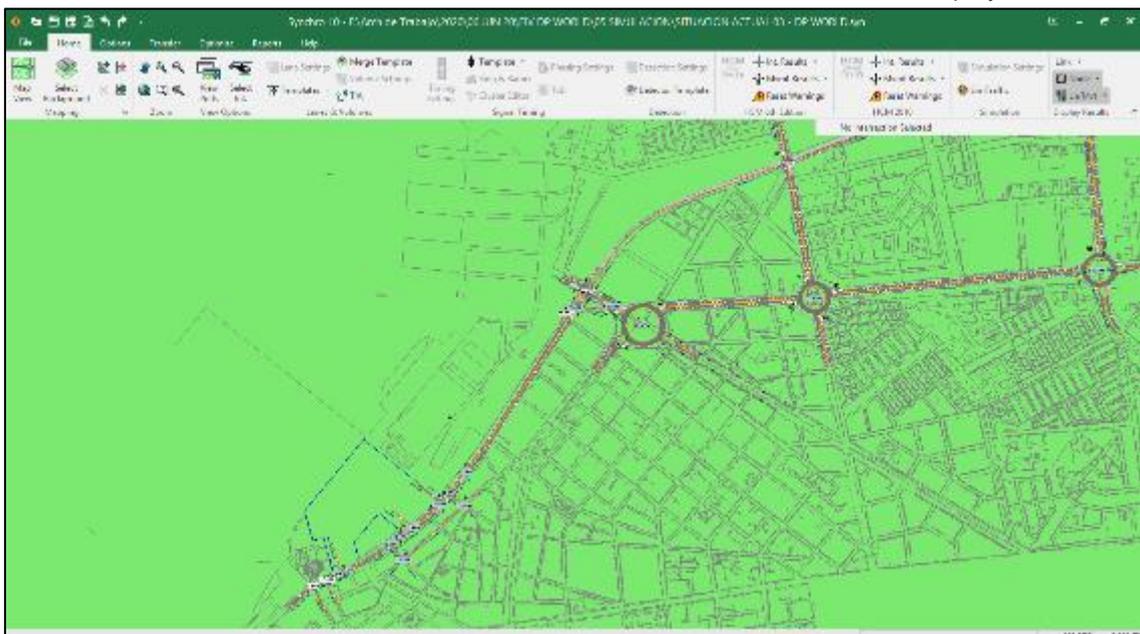
Según los flujos vehiculares procesados se determinó que la hora punta para la simulación de todo el sistema es del día viernes 03-07-20 desde las 09:30 a 10:30.

10.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION ACTUAL

Seguidamente, se detalla el análisis de tránsito en las siguientes intersecciones:

- Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.
- Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.
- Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World.
- Av. Manco Capac / Jr. Necochea.
- Jr. Necochea / Jr. Constitucion.
- Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.
- Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.
- Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.
- Jr. Paraguay / Jr. Constitucion.
- Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina.
- Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.
- Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).
- Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.

Grafica N° 69 - Simulación de la red vial actual dentro del area de influencia del proyecto.



Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

10.1.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Cuadro N° 46 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Jorge Chávez EO	0.06	1.4	A	-	-
Av. Jorge Chávez OE	0.19	14.7	B	-	-
Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto	0.19	10.7	B	0.58	B

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto presenta una demora de 10.7 segundos y un nivel de servicio "B".

10.1.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Cuadro N° 47 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Adolfo King SN	0.27	13.6	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.03	9.5	A	-	-
Av. Jorge Chavez - OE	0.09	0.4	A	-	-
Av. Jorge Chávez - Av. Manco Cápac / Jr. Adolfo King	0.27	9.6	A	0.18	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King presenta una demora de 9.6 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACION DP WORLD

Cuadro N° 48 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Acceso vehicular administración DP World NS	0.00	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.02	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.17	0.3	A	-	-
Av. Manco Cápac / Acceso vehicular administración DP World	0.17	0.3	A	0.14	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World presenta una demora de 0.3 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA

Cuadro N° 49 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Necochea SN	0.03	9.7	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.01	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.16	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Jr. Necochea	0.16	0.05	A	0.18	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea presenta una demora de 0.05 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION

Cuadro N° 50 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Necochea NS	0.03	7.0	A	-	-
Jr. Necochea SN	0.00	0.0	A	-	-
Jr. Constitución EO	0.06	6.6	A	-	-
Jr. Necochea / Jr. Constitución	0.06	6.7	A	0.13	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución presenta una demora de 6.7 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA VEHICULAR TRAILER DP WORLD

Cuadro N° 51 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Salida vehicular Trailer DP World NS	0.16	10.4	B	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.01	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.08	0.00	A	-	-

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac / Salida vehicular Tráiler DP World	0.16	5.0	A	0.18	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Salida vehicularTrailer DP World presenta una demora de 5.0 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA VEHICULAR TRAILER DP WORLD

Cuadro N° 52 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac EO	0.28	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.19	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Entrada vehicular Tráiler DP World	0.28	0.00	A	0.23	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World presenta una demora de 0.00 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY

Cuadro N° 53 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Paraguay SN	0.16	22.4	C	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.21	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.21	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Jr. Paraguay	0.21	0.6	A	0.23	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay presenta una demora de 0.6 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCION

Cuadro N° 54 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Paraguay NS	0.01	7.0	A	-	-
Jr. Paraguay SN	0.01	7.2	A	-	-
Jr. Constitución EO	0.07	6.5	A	-	-
Jr. Paraguay / Jr. Constitución	0.07	6.6	A	0.13	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion presenta una demora de 6.6 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA

Cuadro N° 55 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. República de Argentina EO	0.31	0.00	A	-	-
Av. República de Argentina OE	0.57	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Av. República de Argentina	0.57	0.00	A	0.22	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina presenta una demora de 0.00 segundos y un nivel de servicio "A".

10.1.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA

Cuadro N° 56 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Guardia Chalaca NS	0.07	36.0	D	-	-
Av. Guardia Chalaca SN	1.22	193.7	F	-	-
Ca. Atalaya EO	0.63	22.8	C	-	-
Ca. Atalaya (Tráiler) EO	3.08	956.8	F	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.24	15.4	B	-	-

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca	3.08	613.4	F	1.09	H

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca presenta una demora de 613.4 segundos y un nivel de servicio "F".

10.1.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI)

Cuadro N° 57 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Guardia Chalaca / Av. República de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi)	1.19	-	-	0.54	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) presenta un grado de saturacion de 1.19 y un nivel de servicio de utilizacion "A".

10.1.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA - AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CONTRALMIRANTE MORA

Cuadro N° 58 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Contralmirante Mora NS	0.35	35.2	D	-	-
Av. Contralmirante Mora SN	2.22	115.8	F	-	-
Av. Enrique Meiggs EO	0.91	52.0	D	-	-
Av. Enrique Meiggs (Tráiler) EO	6.53	600	F	-	-
Ca. Atalaya OE	0.47	28.6	C	-	-
Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora	6.53	1201.2	F	1.33	H

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora presenta una demora de 1201.2 segundos y un nivel de servicio "F".

10.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN SITUACION ACTUAL

El análisis de intensidad se ha desarrollado sobre la vía peatonal (Vereda) que esta aledaña al proyecto, y donde se ha identificado una intensidad peatonal considerable en la hora punta de la mañana y tarde después de haber realizado el procesamiento del conteo peatonal.

A continuación, se procedió a realizar el cálculo de la intensidad unitaria (Iu) sobre la vía peatonal y determinar el nivel de servicio.

10.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Con respecto a la Av. Jorge Chavez la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 23 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 25 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 48 pt/hr que representaria 0.8 pt/min.

Con respecto al Jr. Daniel Nieto la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 5 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 10 pt/hr que representaria 0.166 pt/min.

Cuadro N° 59 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación actual.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Jorge Chavez	48	5.13	3.4	0.3	3.1	1.65	A
Jr. Daniel Nieto	10	0.166	1.8	0.3	1.5	0.11	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

10.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de norte a sur es de 36 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 30 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 66 pt/hr que representaria 1.1 pt/min.

Con respecto al Jr. Adolfo King la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de este a oeste es de 6 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 1 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 7 pt/hr que representaria 0.116 pt/min.

Cuadro N° 60 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación actual.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	66	1.1	13.65	0.30 - 1.80	11.55	0.095	A
Jr. Adolfo King	7	0.116	17.5	0.30 - 1.80	15.4	0.075	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

10.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 80 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 45 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 125 pt/hr que representaria 2.08 pt/min.

Con respecto al Acceso Peatonal Administracion Dp World la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 48 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 95 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 143 pt/hr que representaria 2.38 pt/min.

Cuadro N° 61 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administracion Dp World - situación actual.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	125	2.08	3.43	0.30 - 0.80	2.33	0.89	A
Acceso Peatonal Administracion Dp World	143	2.38	4.27	-	4.27	0.56	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

10.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL

Con respecto a la Av. Manco Capac (Vereda Norte) la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 4 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 4 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 8 pt/hr que representaria 0.13 pt/min.

Con respecto a la Av. Manco Capac (Vereda Sur) la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 37 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 26 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 63 pt/hr que representaria 1.05 pt/min.

Con respecto al Crucero Peatonal la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 1 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 2 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 3 pt/hr que representaria 0.05 pt/min.

Cuadro N° 62 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Crucero Peatonal - situación actual.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac N	8	0.13	3.07	0.10 - 0.30	2.67	0.05	A
Av. Manco Capac S	63	1.05	13.25	0.30 - 0.80	12.15	0.08	A
Crucero Peatonal	3	0.05	28.8	-	2.14	0.02	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

10.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la máxima intensidad peatonal de la hora punta de la noche en el sentido de este a oeste es de 7 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 12 pt/hr que representaría 0.02 pt/min.

Cuadro N° 63 - Niveles de servicio peatonal de la intersección Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World - situación actual.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	12	0.02	3.14	0.10 - 0.30 - 0.80	1.94	0.01	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

10.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la máxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de este a oeste es de 0 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 5 pt/hr que representaría 0.08 pt/min.

Cuadro N° 64 - Niveles de servicio peatonal de la intersección Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World - situación actual.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	5	0.08	2.50	0.10 - 0.30	2.10	0.04	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

11. IMPACTO VIAL DEL PROYECTO

Seguidamente, se describe las hipótesis de asignación de tráfico.

11.1. DETERMINACIÓN DE CAUDAL MÁXIMO PROYECTADO

El caudal máximo proyectado viene a ser la suma del escenario base más la proyección del tráfico las cuales definiremos a continuación:

PROYECCION DE LOS FLUJOS VEHICULARES

Las proyecciones vehiculares sobre el área de estudio se han realizado teniendo una consideración básica que es horizonte de proyección de mediano plazo = 5 años.

Las proyecciones de plazos mayores son básicamente especulativas, debido a que las condiciones del transporte son cambiantes en el tiempo. La inserción de otras actividades urbanas adyacentes al Proyecto, podrían modificar las características del tráfico y por lo tanto estos no pueden ser adosados al Proyecto.

Como referencia la tasa de crecimiento del parque automotor promedio es de 1.94%. Dicha tasa fue calculada tomando como referencia los datos brindados por el Ministerio de Transportes y comunicaciones en relación a los años 2012 y 2013 y el cual es aplicable a los flujos vehiculares obtenidos en el transporte privado. Sin embargo la tasa podría variar considerando el crecimiento de la motorización de la ciudad.

Para los casos de Transporte Público de pasajeros la tasa considerada fue 1.95% para camionetas rurales, 1.00% para microbuses, 1.96% para ómnibus, debido a la saturación de la oferta de unidades de transporte público; para camiones se consideró la tasa de 1.93%.

Cuadro N° 65 - Factores de proyección de flujos vehiculares.

TIPO DE VEHICULO	TASA DE CRECIMIENTO
Auto	1.94 %
Camioneta Rural	1.95 %
Microbus	1.00 %
Omnibus	1.96 %
Camion	1.93 %
Trailer	1.50 %
Bus Interprovincial	1.50 %
Moto Lineal	1.00 %
Mototaxi	1.00 %

Fuente: Datos estadísticos del Ministerio de transportes y comunicaciones / Elaboración propia.

La fórmula utilizada para las proyecciones fue la siguiente:

Cuadro N° 66 - Fórmula de cálculo de caudal proyectado.

$$Q_{Proyectado} = (ixn + 1)Q_{Actual}$$

Fuente Análisis equipo consultor.

$Q_{Proyectado}$	= Volumen Vehicular Proyectado
i	= Factor de crecimiento anual
n	= Numero de Años de proyección
Q_{Actual}	= Volumen Vehicular Actual

Las proyecciones están relacionadas fundamentalmente con los movimientos más críticos, es decir con las aproximaciones sobre la intersección más influyente definida para el Proyecto.

PROYECCION DE LOS FLUJOS PEATONALES

La mayoría de los procedimientos de proyección se basan en la siguiente fórmula, que permite conocer la población que habrá en un lugar, después de pasado determinado número de periodos de tiempo (meses, estaciones, semestres, años). Esta fórmula requiere conocer la población inicial, y sólo cubre el caso de tasa constante durante todo el periodo:

Cuadro N° 67 - Fórmula de cálculo de población peatonal proyectada.

$$P_{i+n} = P_i(1 + T_c)^n$$

Fuente Análisis equipo consultor.

Donde:

P_i	Población que existe al iniciar el periodo de tiempo "i". Se recomienda expresar la cantidad de habitantes en miles, para ciudades medianas, y en millones para grandes metrópolis. En ambos casos con sólo un decimal.
P_{i+n}	Población que habrá "n" periodos después de tiempo "i". Es decir, para el mes, año o ciclo o temporada i + n. El resultado estará en miles o millones, según como se haya anotado P_i .
T_c	Tasa de crecimiento promedio entre cada par de periodos consecutivos, expresada en valor real (no en porcentaje, por ejemplo 3.7 % se expresa como 0.037). Frecuentemente los periodos y tasas son anuales, sin embargo, la fórmula es aplicable a cualquier otro periodo de tiempo.
n	Número de periodos que hay entre P_i y P_{i+n} . Es decir, el tiempo transcurrido entre la condición inicial y final, medido en ciclos homogéneos (meses, años, semestres, etc.).

La tasa de crecimiento de la población proyectada es de 1.4 %. Dicha tasa fue especificada por el Instituto Nacional de Estadística como parte del Plan Intermodal de Transportes. MTC/OGPP en el año 2005, las proyecciones peatonales sobre el área de estudio se han realizado teniendo en consideración un horizonte de proyección de mediano plazo: 5 años.

11.2. TRAFICO GENERADO

11.2.1. VIAJES VEHICULARES GENERADOS (MPC pide que DP world sustente los valores de viajes generado en el Cuadro N°68)

La determinación de los viajes vehiculares generados se realizo en base a los datos proporcionados por **DP WORLD CALLAO** en base a su calculo de proyeccion.

Cuadro N° 68 - Indicadores de viajes vehiculares proyectados.

DESCRIPCION DE INDICADORES	VALORES
Horizonte de proyeccion	5 años
N° de viaje generados por DP WORLD en hora punta	251
N° de tráiler que ingresan a DP WORLD en hora punta	129
N° de tráiler que salen de DP WORLD en hora punta	122

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

De los datos obtenidos se precian, que el numero de viajes durante la hora punta es de 251 viajes - trailer de los cuales 129 viajes - trailer son de ingreso y 122 viajes - trailer son de salida, luego para la elaboracion del analisis de indicadores de desempeño se realizo la conversion de UCP los cuales detallamos a continuación:

Cuadro N° 69 - Estimación del tráfico vehicular generado por el proyecto.

INGRESO		SALIDA		TOTAL	
UNID	UCP	UNID	UCP	UNID	UCP
129	451	122	428	251	879

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se resumen los flujos vehiculares generados, asumiéndolo en la hora punta de circulación de la zona de estudio.

11.3. HIPÓTESIS DE CIRCULACIÓN POR EL ÁREA DE INFLUENCIA AL PROYECTO

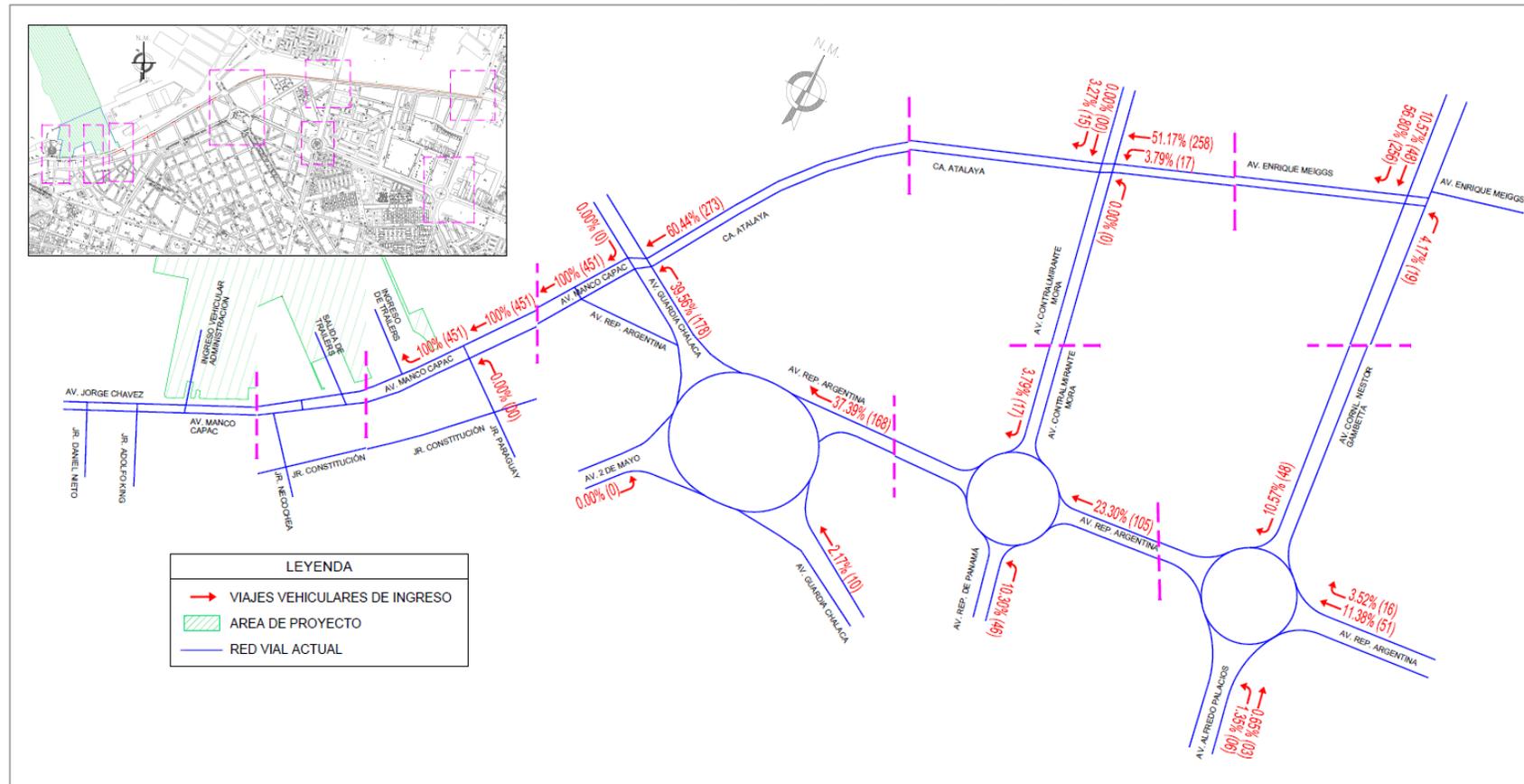
El acceso de los vehículos se realiza por la Av. Manco Capac, los porcentajes serán determinados a la necesidad de ruta y a los flujos de conteos vehiculares realizados los 2 días (viernes y sábado).

Se debe de indicar que la variación de porcentajes de las hipótesis está en función a las posibles actividades de cierre de las vías en estudio. Las siguientes hipótesis se darán a la puesta en marcha del Proyecto.

ENTRADA TRAILER:

Se estableció que el ingreso vehicular de trailer representara el 51.4 % viajes vehiculares generados en la hora punta, que son un total de 129 vehículos. Los porcentajes y número de vehículos (Trailer) divididos por intersecciones a lo largo del área de influencia directa se pueden apreciar en la siguiente gráfica:

Grafica N° 70 - Distribución de porcentajes de llegada de vehículos (Trailer) por accesos.

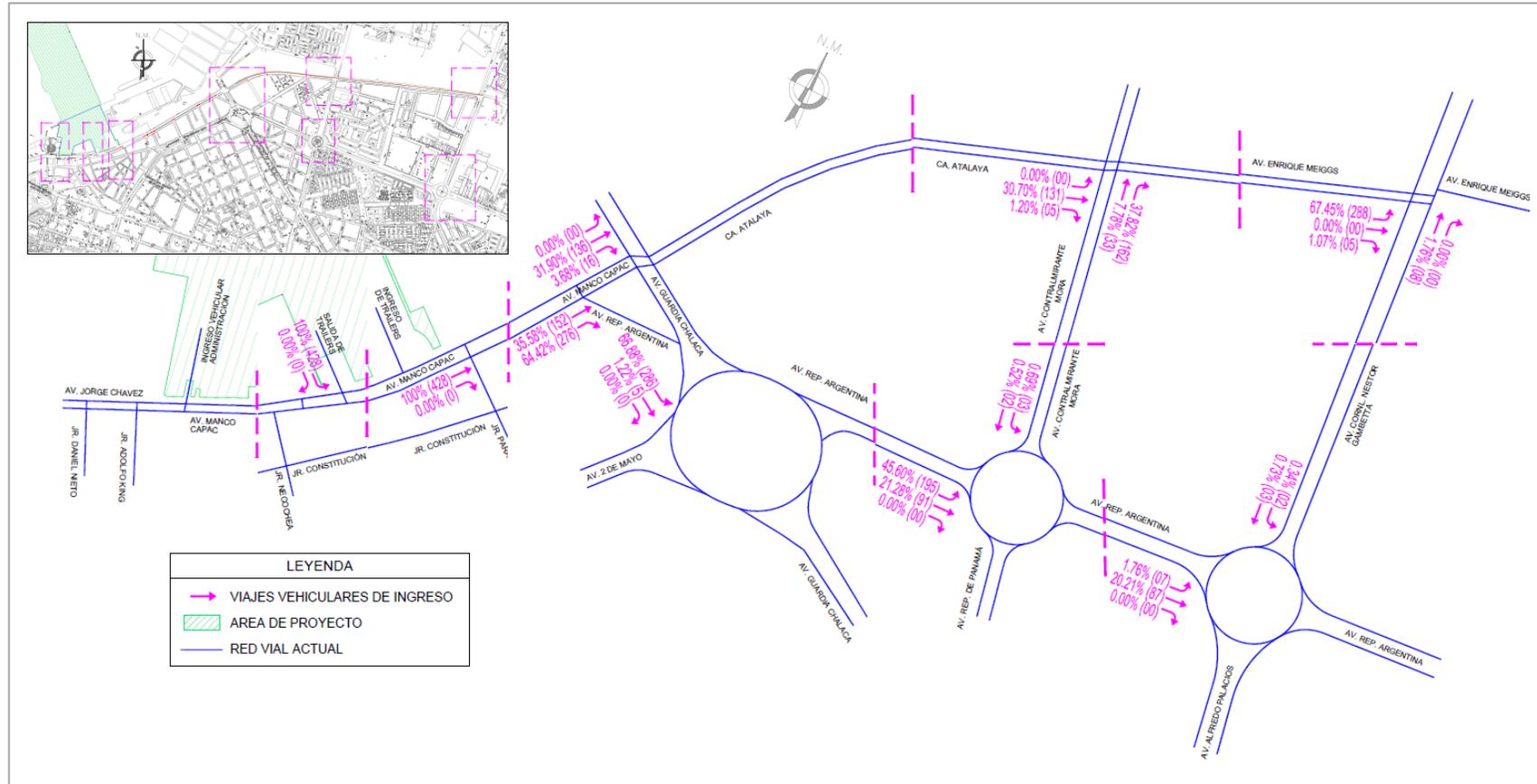


Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

SALIDA TRAILER:

Se estableció que la salida vehicular de trailer representara el 48.6 % de viajes vehiculares generados en la hora punta, que son un total de 1222 vehículos. Los porcentajes y número de vehículos (Trailer) divididos por intersecciones a lo largo del área de influencia se pueden apreciar en la siguiente gráfica:

Grafica N° 71 - Distribución de porcentajes de salida de vehículos (Trailer) por accesos.



Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

11.4. TRAFICO FUTURO, ESCENARIO PROYECTADO + GENERADO

El escenario futuro, comprende el flujo de vehículos identificados en los censos vehiculares proyectados a partir del escenario base, más el flujo vehicular generado por el Proyecto como parte de su operación.

La adición de los flujos vehiculares parte del supuesto que a la apertura del Proyecto se incrementara el flujo vehicular a partir de los vehículos que genera el Proyecto como parte de su operación. Estos flujos vehiculares han sido evaluados para un horizonte de cinco (05) años, a fin de crear un nuevo escenario que incluya los movimientos vehiculares adosados al Proyecto.

Ademas, se adicionara el volumen vehicular generado (debidamente transformado a UCP) por el Proyecto a los movimientos existentes.

Para efectos del estudio, se ha considerado adicionar los vehículos que el Proyecto ha de incorporar en función a los viajes que realizara durante la hora de maximo volumen.

A continuación se muestran los valores proyectados por cada una de las intersecciones que conforman el área de influencia al Proyecto.

Cuadro N° 70 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	67	0	0	0	117	19	207
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	33	37
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	9	0	20
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	9
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	4
TOTAL VEH.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	85	0	0	0	136	52	277
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	17.88%	0.00%	0.00%	0.00%	9.63%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.43%	63.84%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 71 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	49	0	177	0	0	22	0	0	0	117	0	365
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0	5
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	0	0	0	9	0	31
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	9
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0	2	0	9
TOTAL VEH.	0	0	0	0	0	49	0	197	0	0	40	0	0	0	136	0	423
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.56%	0.00%	0.00%	37.78%	0.00%	0.00%	0.00%	9.63%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	2.72%	0.00%	0.00%	0.00%	2.43%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 72 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	1	293	0	316
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	3	16	0	31
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	9
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0	9
TOTAL VEH.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	4	329	0	373
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.78%	0.00%	0.00%	76.69%	6.32%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.72%	0.00%	0.00%	0.00%	1.34%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboración propia.

Cuadro N° 73 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	1	0	5	1	0	21	0	0	0	280	13	321
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	16	0	27
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	13
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0	9
TOTAL VEH.	0	0	0	0	0	1	0	5	5	0	39	0	0	0	315	13	380
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	79.67%	0.00%	38.84%	0.00%	0.00%	0.00%	6.58%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.79%	0.00%	0.00%	0.00%	1.39%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboración propia.

Cuadro N° 74 - Volumen vehicular proyectado intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	7	7	0	0	0	0	0	4	47	7	0	0	0	0	71
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL VEH.	0	0	7	7	0	0	0	0	0	4	53	7	0	0	0	0	77
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboración propia.

Cuadro N° 75 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	286	0	308
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	16	0	27
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	428	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	443
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0	9
TOTAL VEH.	0	428	0	44	0	0	0	325	0	797							
% TRANS. PESADO	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	42.38%	0.00%	0.00%	0.00%	7.37%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.52%	0.00%	0.00%	1.35%	0.00%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 76 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	286	0	308
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	16	0	27
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	451	0	0	436	0	894
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0	9
TOTAL VEH.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	451	0	0	753	0	1,248
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	42.38%	100.00%	0.00%	0.00%	60.01%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.52%	0.00%	0.00%	0.00%	0.58%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 77 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	9	0	7	0	0	13	0	0	0	283	3	315
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	5
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	16	0	27
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	459	0	0	0	436	0	894
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0	9
TOTAL VEH.	0	0	0	0	0	15	0	7	0	0	479	0	0	0	750	3	1,254
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	35.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	96.81%	0.00%	0.00%	0.00%	60.27%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.23%	0.00%	0.00%	0.00%	0.59%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 78 - Volumen vehicular proyectado intersección Jr. Paraguay / Jr. Constitución.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	2	1	0	1	3	0	0	0	56	12	0	0	0	0	76
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	9
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TOTAL VEH.	0	0	2	1	0	1	3	0	0	0	61	19	0	0	0	0	88
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.36%	29.48%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 79 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	61	228	306
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	5
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	14	3	23
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	684	0	0	0	235	431	1,350
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5	8
TOTAL VEH.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	708	0	0	0	317	671	1,696
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	97.37%	0.00%	0.00%	0.00%	78.61%	64.71%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.15%	0.00%	0.00%	0.00%	0.35%	0.49%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 80 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	3	24	0	0	16	23	0	0	1	0	0	0	2	33	26	129
CAMIONETA RURAL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
MICROBUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E+≥3E	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	20
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	0	0	273	0	4	0	4	413	0	0	0	211	24	929
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
MOTO LINEAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
TOTAL VEH.	0	3	24	0	0	296	23	4	0	5	413	0	0	2	264	52	1,086
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	94.06%	0.00%	100.00%	0.00%	79.67%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	85.53%	45.24%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.37%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.11%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 81 - Volumen vehicular proyectado intersección Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	212	63	5	0	49	0	0	15	47	75	39	0	0	47	11	564
CAMIONETA RURAL	0	4	0	0	0	38	0	0	11	21	102	1	0	0	76	4	258
MICROBUS	0	0	0	0	0	38	0	0	0	19	50	0	0	0	99	4	210
OMNIBUS 2E+3E	0	0	0	0	0	3	0	0	13	33	36	0	0	0	46	0	132
CAMION 2E+≥3E	0	3	0	0	0	0	0	0	0	27	0	5	0	0	9	0	45
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	448	9	0	0	0	18	0	0	0	0	258	0	0	0	0	733
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	45
MOTO LINEAL	0	5	1	1	0	7	0	0	7	9	7	0	0	0	6	2	47
TOTAL VEH.	0	673	73	7	0	136	18	0	92	157	271	304	0	0	283	22	2,034
% TRANS. PESADO	0.00%	67.11%	12.76%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	17.49%	0.00%	86.66%	0.00%	0.00%	3.10%	0.00%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.65%	0.00%	0.00%	0.00%	58.37%	0.00%	0.00%	26.25%	46.38%	69.72%	0.36%	0.00%	0.00%	77.99%	39.66%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

Cuadro N° 82 - Volumen vehicular proyectado intersección Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.

TIPO DE VEHICULO	FLUJOS VEHICULARES DIRECCIONALES (HORA PUNTA)																TOTAL
	N-S				S-N				E-O				O-E				
	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	
AUTOMOVIL	0	26	31	0	0	0	56	120	0	0	1	0	0	0	30	7	270
CAMIONETA RURAL	0	0	70	0	0	0	15	31	0	1	0	1	0	0	0	0	119
MICROBUS	0	0	90	0	0	0	2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	105
OMNIBUS 2E+3E	0	0	30	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	56
CAMION 2E+≥3E	0	0	71	0	0	0	107	102	0	0	0	0	0	0	14	0	295
TRAYLER 2T2+≥2T3	0	0	0	23	0	0	113	550	0	44	393	0	0	0	206	9	1,338
BUS INTERPROVINCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOTOTAXI	0	0	32	0	0	0	32	1	0	0	0	0	0	0	3	0	67
MOTO LINEAL	0	0	23	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0	30
TOTAL VEH.	0	26	347	23	0	0	329	843	0	45	395	1	0	0	255	16	2,280
% TRANS. PESADO	0.00%	0.00%	20.55%	100.00%	0.00%	0.00%	66.85%	77.31%	0.00%	97.56%	99.72%	0.00%	0.00%	0.00%	86.35%	58.56%	
% TRANS. PUBLICO	0.00%	0.00%	54.84%	0.00%	0.00%	0.00%	5.31%	8.26%	0.00%	2.44%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

Fuente Análisis equipo consultor / Elaboracion propia.

12. SIMULACION DE LA RED VIAL EN SITUACION CON PROYECTO

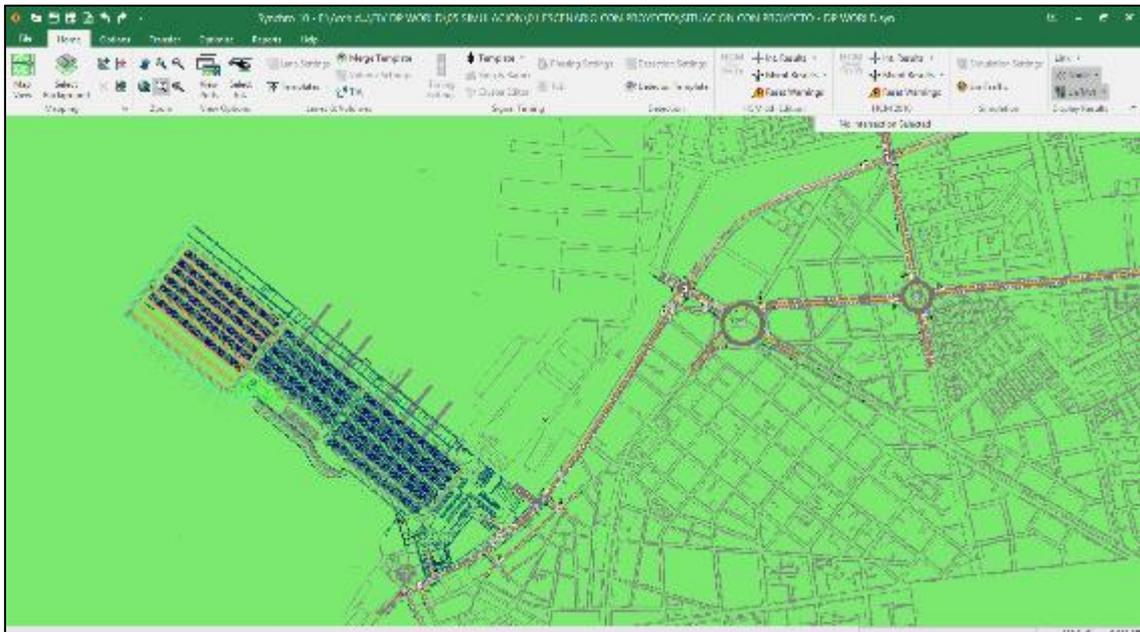
Se ha realizado un análisis de los niveles de servicio para las vías en el escenario con proyecto mediante la utilización del software Synchro versión 8.1. Esto debido a que van a cambiar las características de movilidad por el incremento vehicular que presenta la ciudad y la implementación del proyecto.

12.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION CON PROYECTO

Para el análisis del escenario con proyecto, se ha considerado la evaluación de la hora punta del horario de la mañana del día viernes en las siguientes intersecciones:

- Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.
- Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.
- Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World.
- Av. Manco Capac / Jr. Necochea.
- Jr. Necochea / Jr. Constitucion.
- Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.
- Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.
- Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.
- Jr. Paraguay / Jr. Constitucion.
- Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina.
- Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.
- Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).
- Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.

Grafica N° 72 - Simulacion de la red vial con proyecto dentro del area de influencia.



Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

12.1.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Cuadro N° 83 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Jorge Chávez EO	0.06	1.90	A	-	-
Av. Jorge Chávez OE	0.21	14.90	B	-	-
Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto	0.21	11.0	B	0.58	B

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto presenta una demora de 11.0 segundos y un nivel de servicio "B".

12.1.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Cuadro N° 84 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Adolfo King SN	0.29	13.9	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.03	9.5	A	-	-
Av. Jorge Chavez - OE	0.10	0.4	A	-	-
Av. Jorge Chávez - Av. Manco Cápac / Jr. Adolfo King	0.29	9.7	A	0.18	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King presenta una demora de 9.7 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACION DP WORLD

Cuadro N° 85 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Acceso vehicular administración DP World NS	0.00	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.02	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.19	0.20	A	-	-
Av. Manco Cápac / Acceso vehicular administración DP World	0.19	0.20	A	0.15	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World presenta una demora de 0.20 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA

Cuadro N° 86 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Necochea SN	0.03	9.8	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.01	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.18	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Jr. Necochea	0.18	0.40	A	0.19	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea presenta una demora de 0.40 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION

Cuadro N° 87 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Necochea NS	0.03	7.0	A	-	-
Jr. Necochea SN	0.00	0.0	A	-	-
Jr. Constitución EO	0.06	6.6	A	-	-
Jr. Necochea / Jr. Constitución	0.06	6.7	A	0.13	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución presenta una demora de 6.7 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA VEHICULAR TRAILER DP WORLD

Cuadro N° 88 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Salida vehicular Trailer DP World NS	0.19	10.7	B	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.01	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.09	0.00	A	-	-

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac / Salida vehicular Tráiler DP World	0.19	5.4	A	0.19	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Salida vehicularTrailer DP World presenta una demora de 5.4 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA VEHICULAR TRAILER DP WORLD

Cuadro N° 89 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac EO	0.30	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.22	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Entrada vehicular Tráiler DP World	0.30	0.00	A	0.19	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World presenta una demora de 0.00 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY

Cuadro N° 90 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Paraguay SN	0.22	27.8	D	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.22	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.24	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Jr. Paraguay	0.24	0.7	A	0.25	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay presenta una demora de 0.7 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCION

Cuadro N° 91 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Paraguay NS	0.01	7.0	A	-	-
Jr. Paraguay SN	0.01	7.2	A	-	-
Jr. Constitución EO	0.08	6.5	A	-	-
Jr. Paraguay / Jr. Constitución	0.08	6.6	A	0.13	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion presenta una demora de 6.6 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA

Cuadro N° 92 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. República de Argentina EO	0.33	0.00	A	-	-
Av. República de Argentina OE	0.65	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Av. República de Argentina	0.65	0.00	A	0.28	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina presenta una demora de 0.00 segundos y un nivel de servicio "A".

12.1.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA

Cuadro N° 93 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Guardia Chalaca NS	0.08	36.0	D	-	-
Av. Guardia Chalaca SN	1.33	232.6	F	-	-
Ca. Atalaya EO	0.67	24.2	C	-	-
Ca. Atalaya (Tráiler) EO	3.08	956.8	F	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.27	15.8	B	-	-

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca	3.08	597.7	F	1.10	H

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca presenta una demora de 597.7 segundos y un nivel de servicio "F".

12.1.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI)

Cuadro N° 94 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Guardia Chalaca / Av. República de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi)	1.43	-	-	0.58	B

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) presenta un grado de saturacion de 1.43 y un nivel de servicio de utilizacion "B".

12.1.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA - AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CONTRALMIRANTE MORA

Cuadro N° 95 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora - situación con proyecto.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Contralmirante Mora NS	0.37	35.5	D	-	-
Av. Contralmirante Mora SN	2.46	163.9	F	-	-
Av. Enrique Meiggs EO	1.05	83.3	F	-	-
Av. Enrique Meiggs (Tráiler) EO	6.53	600	F	-	-
Ca. Atalaya OE	0.53	30.1	C	-	-
Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora	6.53	1163.8	F	1.37	H

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora presenta una demora de 1163.8 segundos y un nivel de servicio "F".

12.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN SITUACION CON PROYECTO

El análisis de intensidad se ha desarrollado sobre la vía peatonal (Vereda) que esta aledaña al proyecto, y donde se ha identificado una intensidad peatonal considerable en la hora punta de la mañana y tarde después de haber realizado el procesamiento del conteo peatonal.

A continuación, se procedió a realizar el cálculo de la intensidad unitaria (Iu) sobre la vía peatonal y determinar el nivel de servicio.

12.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Con respecto a la Av. Jorge Chavez la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 24 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 26 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 50 pt/hr que representaria 0.83 pt/min.

Con respecto al Jr. Daniel Nieto la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 5 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 10 pt/hr que representaria 0.166 pt/min.

Cuadro N° 96 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Jorge Chavez	50	0.83	3.4	0.3	3.1	0.27	A
Jr. Daniel Nieto	10	0.166	1.8	0.3	1.5	0.11	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

12.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de norte a sur es de 38 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 31 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 69 pt/hr que representaria 1.15 pt/min.

Con respecto al Jr. Adolfo King la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de este a oeste es de 6 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 1 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 7 pt/hr que representaria 0.116 pt/min.

Cuadro N° 97 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	69	1.15	13.65	0.30 - 1.80	11.55	0.099	A
Jr. Adolfo King	7	0.116	17.5	0.30 - 1.80	15.4	0.075	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

12.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 86 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 48 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 134 pt/hr que representaria 2.23 pt/min.

Con respecto al Acceso Peatonal Administracion Dp World la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 51 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 102 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 153 pt/hr que representaria 2.55 pt/min.

Cuadro N° 98 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administracion Dp World - situación con proyecto.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	134	2.23	3.43	0.30 - 0.80	2.33	0.96	A
Acceso Peatonal Administracion Dp World	153	2.55	4.27	-	4.27	0.60	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

12.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL

Con respecto a la Av. Manco Capac (Vereda Norte) la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 4 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 4 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 8 pt/hr que representaria 0.13 pt/min.

Con respecto a la Av. Manco Capac (Vereda Sur) la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 39 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 27 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 66 pt/hr que representaria 1.1 pt/min.

Con respecto al Crucero Peatonal la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 1 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 2 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 3 pt/hr que representaria 0.05 pt/min.

Cuadro N° 99 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Crucero Peatonal - situación con proyecto.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac N	8	0.13	3.07	0.10 - 0.30	2.67	0.05	A
Av. Manco Capac S	66	1.1	13.25	0.30 - 0.80	12.15	0.09	A
Crucero Peatonal	3	0.05	28.8	-	2.14	0.02	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

12.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la noche en el sentido de este a oeste es de 7 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 12 pt/hr que representaria 0.02 pt/min.

Cuadro N° 100 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World - situación con proyecto.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	12	0.02	3.14	0.10 - 0.30 - 0.80	1.94	0.01	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

12.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de este a oeste es de 0 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 5 pt/hr que representaria 0.08 pt/min.

Cuadro N° 101 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World - situación con proyecto.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	5	0.08	2.50	0.10 - 0.30	2.10	0.04	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

13. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos han sido identificados en dos etapas:

13.1. ETAPA 1: CONSTRUCTIVA

Para la etapa constructiva se han identificado los posibles impactos:

INTERFERENCIAS AL TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

Este tipo de impactos podrían afectar al flujo vehicular que transite por el área de influencia del Proyecto, el cual podría verse afectado TEMPORALMENTE (en la ejecución de obras) por diversos factores producto de la construcción del Proyecto.

En la fase constructiva, estas afectaciones están dadas comúnmente por las siguientes ocurrencias negativas:

- **Transporte de materiales varios de obra**, podrán ser de acero, encofrado, tubos, etc.
- **Transporte de buses de personal**, son aquellos que transportarán al personal para la ejecución de la obra.
- **Camiones abastecedores**, son aquellos que transportarán **materiales de cantera compuestos de roca y material granular, y circularán en dos horarios; de 5:00 am hasta 10:00 pm y de 10:00 pm a 5:00 am**. En el primer tiempo T1 se indicarán que los vehículos lleguen cada 3 minutos, en el segundo tiempo T2, llegarán cada minuto.

INTERFERENCIAS A LA MOVILIDAD PEATONAL

Este tipo de impacto se identifica como una probabilidad de perjuicio o dificultad a la libre circulación peatonal. Una consecuencia de la misma podría darse por la aparición de accidentes de tránsito, durante el ingreso y salida de los camiones abastecedores al Proyecto.

ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Los cuales están relacionados a leves choques vehiculares, debido a la congestión vehicular o maniobras peligrosas producto de la interrupción del movimiento progresivo en la vía, entre otros.

13.2. ETAPA 2: OPERATIVA

Para la etapa operativa se han identificado los posibles impactos positivos y negativos por áreas de impacto (Directa e Indirecta):

A. POSITIVO

En el periodo de la operación del Proyecto traerá consigo lo siguiente:

a. AREA DE IMPACTO DIRECTA

- **Desarrollo económico en la zona**, habrá un incremento de despacho en el puerto debido a una mayor presencia de personas y vehículos que requieran diferentes servicios.

b. AREA DE IMPACTO INDIRECTA

- **Adecuación de seguridad vial**, adecuación de seguridad particular y pública.
- **Mejoramiento del tránsito**, que se verá a cambio de las propuestas determinadas en el estudio.

B. NEGATIVO

En el periodo de la operación del Proyecto traerá consigo lo siguiente:

a. AREA DE IMPACTO DIRECTA

- **Generación de colas en la vía**, generadas por los accesos de vehículos en el Proyecto.
- **Posibles accidentes de tránsito**, principalmente en los accesos del Proyecto, debido al posible incremento de conflictos a consecuencia del incremento vehicular y peatonal.

b. AREA DE IMPACTO INDIRECTA

- **Deterioro de la señalización horizontal y vertical**, debido a diferentes factores las cuales pueden ser ambientales y climatológicos, desgaste por fricción o un mal uso (Vandalismo).
- **Irregular comportamiento del vehículo en la vía**, por la posible presencia de trenzados, un desorden de flujo vehicular, etc.
- **Conflictos de tipo vehículo – peatón**, producto del incremento del flujo vehicular y peatonal y la posible generación de puntos negros dentro de las intersecciones adyacentes.
- **Deterioro de la superficie de rodadura**, de las vías a consecuencia del incremento de vehículos, deformando la calzada, provocando la disminución de la velocidad.

14. MITIGACION DE IMPACTO VIAL

Antecedentes:

- a) Entre 2016 y 2017 DP World Callao ejecutó un proyecto de modificación en la zona de ingresos y salidas de camiones, generando ocho carriles de ingreso (previamente seis) y cuatro de salida (previamente tres). Además, con ello se amplió la capacidad de la zona de espera previa a las garitas para que un total de 52 camiones (7 por cada carril de ingreso) puedan hacer cola sin necesidad de invadir la vía pública.

En este proyecto también se implementó un sistema de identificación digital OCR (Optical Character Recognition o Reconocimiento Óptico de Caracteres) y tranqueras electrónicas de ingreso/salida para optimizar el tiempo de atención.

Grafica N° 73 - Situación antes del proyecto de modificación (2016).



Fuente: Información proporcionada por DP World / Elaboración propia.

Grafica N° 74 - Situación después del proyecto (2017).



Fuente: Información proporcionada por DP World / Elaboración propia.

- b) A partir del 2019 el MTC ha aplicado medidas de gestión de tránsito en las vías de acceso al puerto del Callao, con la finalidad de reducir la congestión y mejorar la seguridad en la zona^{4 5 6}. Estas medidas han sido efectivas para la reducción del tiempo de acceso a los terminales portuarios y debido a ello han sido recientemente ratificadas mediante Resolución Directoral 016-2020-MTC/18.

Grafica N° 75 - Medidas de gestión de tránsito implementadas por MTC y APN.



Fuente: Información proporcionada por DP World / Elaboración propia.

A continuación se plantean medidas para la Mitigación del Impacto Vial del Proyecto.

14.1. IMPLEMENTACIÓN DEL ANTEPUERTO DEL CALLAO

Proyecto promovido por el Gobierno Central. Comprende espacio físico para el parqueo de camiones de carga que permitirá ordenar el acceso al puerto del Callao y se ubicará en un área de 20 hectáreas entre las avenidas Néstor Gumbetta y Contralmirante Mora. Contará con espacios para conductores que incluyen zonas de aseo, descanso, alimentación, entre otros.

El MTC, la APN, el MINCETUR, y la Marina de Guerra del Perú por medio de decreto supremo exponen dos puntos: "...adicionalmente, se puede mencionar la falta de antepuertos que ordene y facilite el movimiento de la carga y la falta de infraestructura logística de acopio de carga...". Recientemente el MTC emitió el Informe de viabilidad⁷ de dicho proyecto y lo prioriza en el marco del Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad.

⁴ <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/28322-mtc-amplia-hasta-el-31-de-mayo-el-plan-piloto-para-mejorar-el-acceso-de-camiones-de-carga-al-puerto-del-callao>

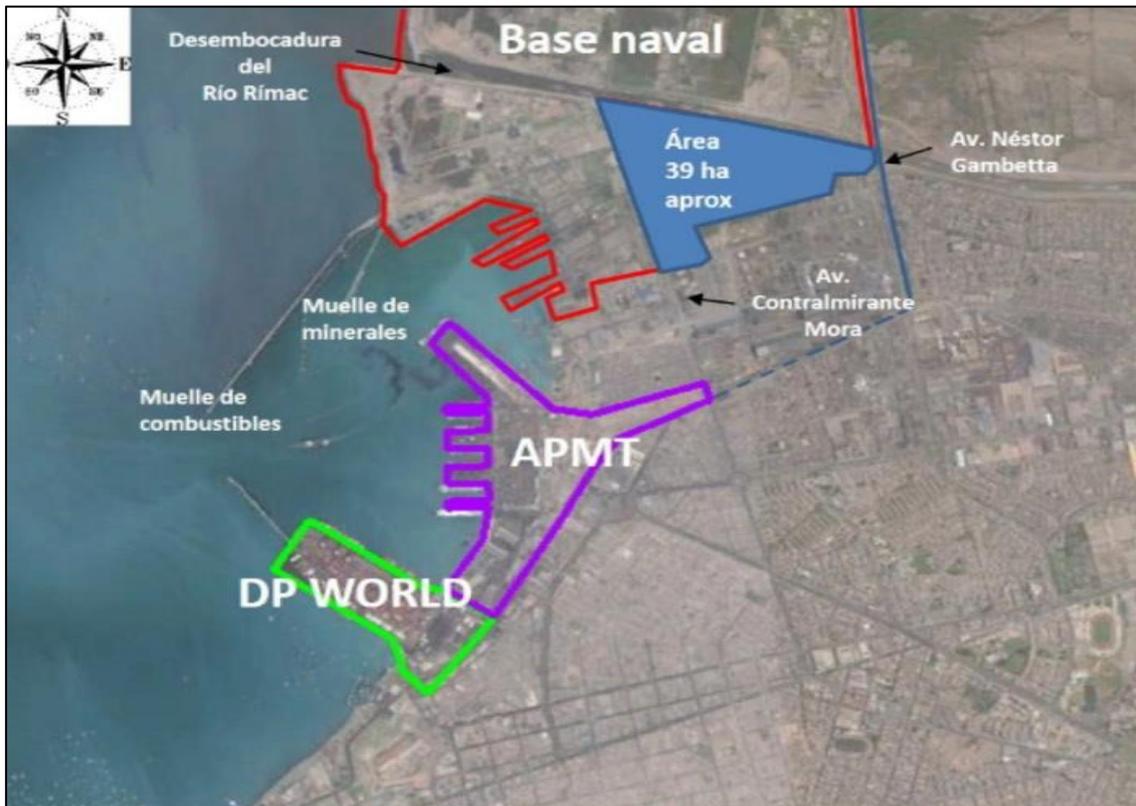
⁵ <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/45068-reordenamiento-de-transito-de-vehiculos-pesados-para-el-ingreso-al-puerto-del-callao-sera-permanente>

⁶ <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/79317-plan-de-reordenamiento-de-transito-impulsa-mejoras-al-acceso-de-transporte-de-carga-al-puerto-del-callao>

⁷ https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/710898/Anexo_Informe_de_Viabilidad_Antepuerto_en_el_Callao.pdf

DP World Callao, junto con otros actores logísticos del terminal portuario participará activamente en la implementación de este proyecto, vinculando su sistema de Citas (online) con las plataformas propuestas por el estado.

Grafica N° 76 - Propuesta de Antepuerto.



Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

Este antepuerto facilitará la llegada de los vehículos de carga (trailers), los cuales podrán quedar en espera de su turno de ingreso al terminal sin necesidad de congestionar las calles. De este modo, este antepuerto solucionará lo siguiente:

- Mejoramiento de los niveles de servicio de las intersecciones:
 - a. Av. Nestor Gambeta – Ca. Atalaya.
 - b. Av. Contralmirante Mora – Ca Atalaya.
 - c. Av. Manco Capac – Av. Guardia Chalaca.
- Mejorará el nivel de servicio de las siguientes avenidas:
 - a. Av. Nestor Gambeta.
 - b. Ca. Atalaya.
 - c. Av. Manco Capac.
- La ruta de las avenidas mencionadas mejorarán con una reducción de congestión y tiempo de demora.

14.2. ASPECTO DE TRANSITO

Se deberá adecuar una serie de **señalizaciones verticales y horizontales** en las vías que estén dentro del área de influencia del Proyecto, se aplicó el Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras para el diseño y ubicación de estos.

Los dispositivos de tránsito que se proyectan emplear se indican a continuación:

A. SEÑALES VERTICALES INFORMATIVAS

1. Implementación de 01 señal de “Inicio de restricción circulación de solo camiones” (SI-01), sobre la siguiente vía:
 - Av. Manco Capac EO (ver plano de mitigación).
2. Implementación de 01 señal de “Fin de restricción circulación normal” (SI-01), sobre la siguiente vía:
 - Av. Manco Capac EO (ver plano de mitigación).
3. Implementación de 02 señal de “Circulación restringida solo camiones Av. Manco Capac” (SI-01), sobre las siguientes vías:
 - Ca. Atalaya EO (ver plano de mitigación).
 - Av. Guardia Chalaca SN (ver plano de mitigación).

B. SEÑALES HORIZONTALES:

4. Implementación de Marcas en el Pavimento (Líneas de pintura blanca y amarilla, continua y discontinua, letras y símbolos) sobre la Av. Manco Capac en el tramo que comprende la puerta de salida de Camiones de DP World hasta la intersección con la Av. Guardia Chalaca.
5. Repintado de marcas en el pavimento dentro del área de influencia, tales como:
 - Flechas direccionales.
 - Líneas continuas y discontinuas.
 - Textos de espacio y camiones.

15. SIMULACION DE LA RED VIAL EN SITUACION CON PROYECTO MAS MITIGACION

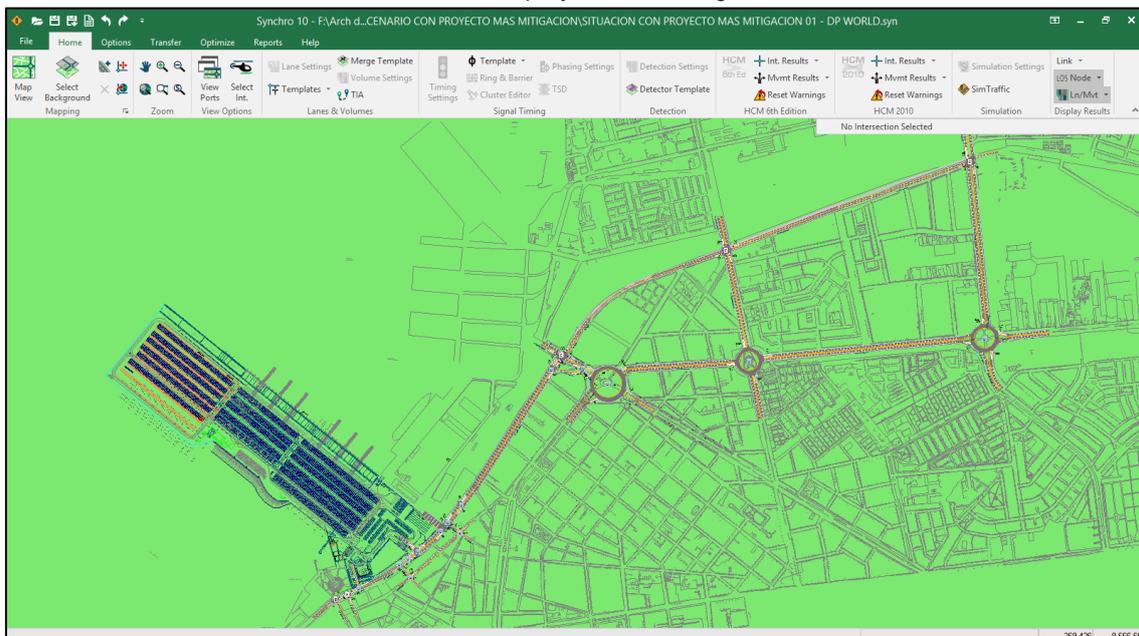
En el escenario “con proyecto mas mitigacion” se ha realizado un análisis de nivel de servicio para todas las intersecciones debido a la implementacion de las medidas mitigantes en las vias adyacentes al proyecto y al mejoramiento de la movilidad propuesto.

15.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION CON PROYECTO MAS MITIGACION

Para el análisis del escenario con proyecto mas mitigacion, se ha considerado la evaluación de la hora punta del horario de la mañana del día viernes en las siguientes intersecciones:

- Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.
- Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.
- Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World.
- Av. Manco Capac / Jr. Necochea.
- Jr. Necochea / Jr. Constitucion.
- Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.
- Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.
- Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.
- Jr. Paraguay / Jr. Constitucion.
- Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina.
- Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.
- Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).
- Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.

Grafica N° 77 - Simulacion de la red vial con proyecto mas mitigacion dentro del area de influencia.



Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

15.1.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Cuadro N° 102 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Jorge Chávez EO	0.06	1.90	A	-	-
Av. Jorge Chávez OE	0.21	14.90	B	-	-
Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto	0.21	11.0	B	0.58	B

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto presenta una demora de 11.0 segundos y un nivel de servicio "B".

15.1.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Cuadro N° 103 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Adolfo King SN	0.29	13.9	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.03	9.5	A	-	-
Av. Jorge Chavez - OE	0.10	0.4	A	-	-
Av. Jorge Chávez - Av. Manco Cápac / Jr. Adolfo King	0.29	9.7	A	0.18	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King presenta una demora de 9.7 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO VEHICULAR ADMINISTRACION DP WORLD

Cuadro N° 104 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Acceso vehicular administración DP World NS	0.00	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.02	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.19	0.20	A	-	-
Av. Manco Cápac / Acceso vehicular administración DP World	0.19	0.20	A	0.15	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Manco Capac / Acceso vehicular administración DP World presenta una demora de 0.20 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. NECOCHEA

Cuadro N° 105 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea - situación con proyecto mas mitigación.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Necochea SN	0.03	9.8	A	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.01	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.18	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Jr. Necochea	0.18	0.40	A	0.19	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Av. Manco Capac / Jr. Necochea presenta una demora de 0.40 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.5. INTERSECCIÓN JR. NECOCHEA / JR. CONSTITUCION

Cuadro N° 106 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución - situación con proyecto mas mitigación.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Necochea NS	0.03	7.0	A	-	-
Jr. Necochea SN	0.00	0.0	A	-	-
Jr. Constitución EO	0.06	6.6	A	-	-
Jr. Necochea / Jr. Constitución	0.06	6.7	A	0.13	A

Fuente: Software Synchro / Elaboración propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la intersección Jr. Necochea / Jr. Constitución presenta una demora de 6.7 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA VEHICULAR TRAILER DP WORLD

Cuadro N° 107 - Nivel de servicio vehicular de la intersección Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World - situación con proyecto mas mitigación.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Salida vehicular Trailer DP World NS	0.19	10.7	B	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.01	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.09	0.00	A	-	-

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac / Salida vehicular Tráiler DP World	0.19	5.4	A	0.19	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Salida vehicularTrailer DP World presenta una demora de 5.4 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.7. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA VEHICULAR TRAILER DP WORLD

Cuadro N° 108 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac EO	0.29	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.22	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Entrada vehicular Tráiler DP World	0.29	0.00	A	0.19	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World presenta una demora de 0.00 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.8. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / JR. PARAGUAY

Cuadro N° 109 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Paraguay SN	0.18	23.0	C	-	-
Av. Manco Cápac EO	0.09	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.24	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Jr. Paraguay	0.24	0.6	A	0.25	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Jr. Paraguay presenta una demora de 0.6 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.9. INTERSECCIÓN JR. PARAGUAY / JR. CONSTITUCION

Cuadro N° 110 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Jr. Paraguay NS	0.01	7.0	A	-	-
Jr. Paraguay SN	0.01	7.2	A	-	-
Jr. Constitución EO	0.08	6.5	A	-	-
Jr. Paraguay / Jr. Constitución	0.08	6.6	A	0.13	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Jr. Paraguay / Jr. Constitucion presenta una demora de 6.6 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.10. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA

Cuadro N° 111 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. República de Argentina EO	0.14	0.00	A	-	-
Av. República de Argentina OE	0.65	0.00	A	-	-
Av. Manco Cápac / Av. República de Argentina	0.65	0.00	A	0.25	A

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina presenta una demora de 0.00 segundos y un nivel de servicio "A".

15.1.11. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC - CA. ATALAYA / AV. GUARDIA CHALACA

Cuadro N° 112 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Guardia Chalaca NS	0.08	36.0	D	-	-
Av. Guardia Chalaca SN	1.33	232.6	F	-	-
Ca. Atalaya EO	0.04	14.0	B	-	-
Ca. Atalaya EO (Trailer)	0.32	16.4	B	-	-
Av. Manco Cápac OE	0.27	15.8	B	-	-

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Manco Cápac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca	1.33	54.1	D	0.82	E

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca presenta una demora de 54.1 segundos y un nivel de servicio "D".

15.1.12. INTERSECCIÓN AV. GUARDIA CHALACA / AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. 2 DE MAYO (OVALO GARIBALDI)

Cuadro N° 113 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Guardia Chalaca / Av. República de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi)	1.43	-	-	0.58	B

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi) presenta un grado de saturacion de 1.43 y un nivel de servicio de utilizacion "B".

15.1.13. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA - AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CONTRALMIRANTE MORA

Cuadro N° 114 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora - situación con proyecto mas mitigacion.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Contralmirante Mora NS	0.37	35.5	D	-	-
Av. Contralmirante Mora SN	2.46	163.9	F	-	-
Av. Enrique Meiggs EO	0.16	23.7	C	-	-
Av. Enrique Meiggs EO (Trailer)	0.65	42.6	D	-	-
Ca. Atalaya OE	0.54	30.4	C	-	-
Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora	1.27	101.4	F	0.63	B

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora presenta una demora de 101.4 segundos y un nivel de servicio "F".

15.2. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN SITUACION CON PROYECTO MAS MITIGACION

A continuación se desarrollara el análisis de tránsito peatonal, dentro de las intersecciones:

15.2.1. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ / JR. DANIEL NIETO

Con respecto a la Av. Jorge Chavez la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 24 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 26 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 50 pt/hr que representaria 0.83 pt/min.

Con respecto al Jr. Daniel Nieto la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 5 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 10 pt/hr que representaria 0.166 pt/min.

Cuadro N° 115 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto - situación con proyecto mas mitigacion.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Jorge Chavez	50	0.83	3.4	0.3	3.1	0.27	A
Jr. Daniel Nieto	10	0.166	1.8	0.3	1.5	0.11	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

15.2.2. INTERSECCIÓN AV. JORGE CHAVEZ - AV. MANCO CAPAC / JR. ADOLFO KING

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de norte a sur es de 38 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 31 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 69 pt/hr que representaria 1.15 pt/min.

Con respecto al Jr. Adolfo King la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de este a oeste es de 6 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 1 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 7 pt/hr que representaria 0.116 pt/min.

Cuadro N° 116 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King - situación con proyecto mas mitigacion.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	69	1.15	13.65	0.30 - 1.80	11.55	0.099	A
Jr. Adolfo King	7	0.116	17.5	0.30 - 1.80	15.4	0.075	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

15.2.3. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ACCESO PEATONAL ADMINISTRACION DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 86 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 48 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 134 pt/hr que representaria 2.23 pt/min.

Con respecto al Acceso Peatonal Administracion Dp World la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 51 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 102 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 153 pt/hr que representaria 2.55 pt/min.

Cuadro N° 117 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Acceso Peatonal Administracion Dp World - situación con proyecto mas mitigacion.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	134	2.23	3.43	0.30 - 0.80	2.33	0.96	A
Acceso Peatonal Administracion Dp World	153	2.55	4.27	-	4.27	0.60	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

15.2.4. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / CRUCERO PEATONAL

Con respecto a la Av. Manco Capac (Vereda Norte) la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 4 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 4 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 8 pt/hr que representaria 0.13 pt/min.

Con respecto a la Av. Manco Capac (Vereda Sur) la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de este a oeste es de 39 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 27 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 66 pt/hr que representaria 1.1 pt/min.

Con respecto al Crucero Peatonal la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la mañana en el sentido de norte a sur es de 1 pt/hr y en el sentido sur a norte es de 2 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 3 pt/hr que representaria 0.05 pt/min.

Cuadro N° 118 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Crucero Peatonal - situación con proyecto mas mitigacion.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac N	8	0.13	3.07	0.10 - 0.30	2.67	0.05	A
Av. Manco Capac S	66	1.1	13.25	0.30 - 0.80	12.15	0.09	A
Crucero Peatonal	3	0.05	28.8	-	2.14	0.02	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

15.2.5. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / SALIDA TRAILER DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la noche en el sentido de este a oeste es de 7 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 12 pt/hr que representaria 0.02 pt/min.

Cuadro N° 119 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Salida Trailer Dp World - situación con proyecto mas mitigacion.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	12	0.02	3.14	0.10 - 0.30 - 0.80	1.94	0.01	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

15.2.6. INTERSECCIÓN AV. MANCO CAPAC / ENTRADA TRAILER DP WORLD

Con respecto a la Av. Manco Capac la maxima intensidad peatonal de la hora punta de la tarde en el sentido de este a oeste es de 0 pt/hr y en el sentido oeste a este es de 5 pt/hr, el cual nos da la intensidad peatonal sobre la vía de 5 pt/hr que representaria 0.08 pt/min.

Cuadro N° 120 - Niveles de servicio peatonal de la interseccion Av. Manco Capac / Entrada Trailer Dp World - situación con proyecto mas mitigacion.

VÍA	PEATONES/HORA (pt/hr)	PEATONES/MIN (pt/min)	VEREDA EFICAZ (m)			INTENSIDAD UNITARIA (pt/min/m)	NS
			ANCHO	OBSTÁCULOS	TOTAL		
Av. Manco Capac	5	0.08	2.50	0.10 - 0.30	2.10	0.04	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

15.3. COMPARACION DE NIVELES DE SERVICIO ACTUAL, CON PROYECTO Y CON PROYECTO MAS MITIGACION

En el siguiente cuadro se realizara la comparación de los niveles de servicio vehicular de la situación actual, con proyecto y con proyecto mas mitigacion.

Cuadro N° 121 - Comparacion de los niveles de servicio vehicular actual, con proyecto y con proyecto mas mitigacion.

N°	INTERSECCIÓN	ESCENARIO														
		ACTUAL					CON PROYECTO					CON PROY. + MITIGACION				
		GS	DEM	NS	CU	NSU	GS	DEM	NS	CU	NSU	GS	DEM	NS	CU	NSU
01	Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.	0.19	10.7	B	-	-	0.21	11.0	B	-	-	0.21	11.0	B	-	-
02	Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.	0.27	9.6	A	-	-	0.29	9.7	A	-	-	0.29	9.7	A	-	-
03	Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World.	0.17	0.3	A	-	-	0.19	0.2	A	-	-	0.19	0.2	A	-	-
04	Av. Manco Capac / Jr. Necochea.	0.16	0.05	A	-	-	0.18	0.4	A	-	-	0.18	0.4	A	-	-
05	Jr. Necochea / Jr. Constitucion.	0.06	6.7	A	-	-	0.06	6.7	A	-	-	0.06	6.7	A	-	-
06	Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.	0.16	5.0	A	-	-	0.19	5.4	A	-	-	0.19	5.4	A	-	-
07	Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.	0.28	0.0	A	-	-	0.30	0.0	A	-	-	0.29	0.0	A	-	-
08	Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.	0.21	0.6	A	-	-	0.24	0.7	A	-	-	0.24	0.6	A	-	-
09	Jr. Paraguay / Jr. Constitucion.	0.07	6.6	A	-	-	0.08	6.6	A	-	-	0.08	6.6	A	-	-
10	Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina.	0.57	0.0	A	-	-	0.65	0.0	A	-	-	0.65	0.0	A	-	-
11	Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.	3.08	613.4	F	-	-	3.08	597.7	F	-	-	1.33	54.1	D	-	-
12	Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).	1.19	-	-	0.54	A	1.43	-	-	0.58	B	1.43	-	-	0.58	B
13	Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.	6.53	1201.2	F	-	-	6.53	1163.8	F	-	-	1.27	101.4	F	-	-

* GS: Grado de Saturacion, DEM: Demoras (Seg.), NS: Nivel de Servicio, CU: Capacidad de la Utilizacion, NSU: Nivel de Servicio de Utilizacion

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

Del cuadro anterior se aprecia que gran parte de las intersecciones (11 de 13) tiene un buen nivel de servicio (“A”, “B”) y solo 2 intersecciones (Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca y Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora) presentan complicaciones en sus niveles de servicio (“F”), Además gran parte de los niveles de servicio en el escenario con proyecto se mantienen, exceptuando la intersección Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).

Aplicando las medidas correctivas y mitigantes se pudo mejorar la vialidad mostrando una disminución en el nivel de servicio de la intersección: Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca y una gran disminución en las demoras en la intersección Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.

En el siguiente cuadro se realizará la comparación de los niveles de servicio peatonal de la situación actual, con proyecto y con proyecto más mitigación.

Cuadro N° 122 - Comparación de los niveles de servicio peatonal actual, con proyecto y con proyecto más mitigación.

INTERSECCION	VIA	ESCENARIO					
		ACTUAL		CON PROYECTO		CON PROJ. + MITIGACION	
		INTENSIDAD UNITARIA	NIVEL DE SERVICIO	INTENSIDAD UNITARIA	NIVEL DE SERVICIO	INTENSIDAD UNITARIA	NIVEL DE SERVICIO
01	Av. Jorge Chavez	0.26	A	0.27	A	0.27	A
	Jr. Daniel Nieto	0.11	A	0.11	A	0.11	A
02	Av. Manco Capac	0.095	A	0.099	A	0.099	A
	Jr. Adolfo King	0.075	A	0.075	A	0.075	A
03	Av. Manco Capac	0.89	A	0.96	A	0.96	A
	Acceso Peatonal Administracion Dp World	0.56	A	0.60	A	0.60	A
04	Av. Manco Capac (Norte)	0.05	A	0.05	A	0.05	A
	Av. Manco Capac (Sur)	0.08	A	0.09	A	0.09	A
	Crucero Peatonal	0.02	A	0.02	A	0.02	A
05	Av. Manco Capac	0.01	A	0.01	A	0.01	A
06	Av. Manco Capac	0.04	A	0.04	A	0.04	A

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboración propia.

Del cuadro anterior se aprecia que ninguno de los niveles de servicio en las intersecciones varían, manteniéndose en un nivel de servicio “A” e intensidades unitarias bajas.

16. PLAN DE MONITOREO

Se originara impactos sobre el tránsito debido al incremento del número de viajes, tanto de peatones como vehículos hacia la zona del Proyecto. A tal efecto se considera necesario evaluar dichos cambios en la operatividad del tránsito dentro del área de influencia definida en el presente estudio.

1.1. PLAN DE MONITOREO PRIMER TRIMESTRE

Se considera necesario desarrollar un **PLAN DE MONITOREO**, realizado a los tres (03) meses, el mismo que deberá considerar los siguientes puntos:

Censos vehiculares y peatonales en el área de influencia.

El presente estudio detalla los giros y volúmenes vehiculares en la intersección de mayor influencia. En el primer trimestre será necesario realizar nuevos censos vehiculares a fin de estimar los nuevos volúmenes de tráfico vehicular y peatonal.

Cuantificación del tráfico que ingresa y sale del proyecto

Corresponde a los vehículos que ingresan y salen del Proyecto, los cuales podrían presentar o generar colas de vía durante la etapa operativa.

Identificación de puntos conflictivos

- Identificar, medir y monitorear los puntos de conflicto vehículo – peatón
- Identificar, medir y monitorear los puntos de conflicto peatón – peatón
- Identificar, medir y monitorear los puntos de conflicto vehículo – vehículo.

Tales puntos de conflictos deberán ser analizados con sus respectivas propuesta de mitigación en caso el resultado amerite.

1.2. PLAN DE MONITOREO PRIMER AÑO

Para el informe final del **PLAN DE MONITOREO** al año de operación del Proyecto, será necesario realizar un análisis del crecimiento y comportamiento del tránsito, que incluyan los volúmenes descritos en el presente estudio y en el informe presentado a los tres (03) meses de operación del Proyecto.

Las actividades planteadas buscan mejorar la operatividad del volumen vehicular y peatonal que transita por el área de influencia. A continuación se presenta las actividades a desarrollar:

Censos vehiculares y peatonales en el área de influencia.

El presente estudio detalla los giros y volúmenes vehiculares en la intersección de mayor influencia. En el primer año será necesario realizar nuevos censos vehiculares a fin de estimar los nuevos volúmenes de tráfico vehicular y peatonal.

Cuantificación del tráfico que ingresa y sale del proyecto

Corresponde a los vehículos que ingresan y salen del Proyecto, los cuales podrían presentar o generar colas de vía durante la etapa operativa.

Identificación de puntos conflictivos

- Identificar, medir y monitorear los puntos de conflicto vehículo – peatón
- Identificar, medir y monitorear los puntos de conflicto peatón – peatón
- Identificar, medir y monitorear los puntos de conflicto vehículo – vehículo.

Tales puntos de conflictos deberán ser analizados con sus respectivas propuesta de mitigación en caso el resultado amerite.

Levantamiento planimétrico de la nueva geometría vial

Se realizara a necesidad de los conflictos existentes a fin de presentar las medidas mitigantes.

Identificación de la velocidad en las vías adyacentes al proyecto.

Corresponde a la medición de la velocidad sobre las vías principales que se encuentran dentro del area de influencia del Proyecto

La medición permitirá identificar la velocidad durante la etapa operativa y los posibles conflictos que reducen la velocidad en las vías.

17. CONCLUSIONES

Las conclusiones para el presente Estudio de Impacto Vial se dan de la siguiente manera:

- La intersección con mayor carga vehicular es el de la Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina con un total de 8613 vehículos los cuales representan 20286 UCP durante las 24 hrs del día Viernes 03 de Julio del 2020, el horario con mayor flujo fue el de la Mañana a las 09:30 – 10:30 con 664 vehículos y 1527 UCP.
- La intersección vehicular más influyente hacia el proyecto es el de la Av. Manco Capac / Entrada veh (Trailer) con un total de 7106 vehículos los cuales representan 14596 UCP durante las 24 hrs del día Viernes 03 de Julio del 2020, el horario con mayor flujo fue el de la Mañana a las 09:30 – 10:30 con 551 vehículos y 1111 UCP.
- La intersección con mayor carga peatonal es el de la Av. Jorge Chavez – Av. Manco Capac – Jr. Adolfo King con una cantidad 533 peatones durante las 24 hrs del día Viernes 03 de Julio del 2020, el horario con mayor flujo fue el de la Mañana a las 11:00 – 12:00 con 58 peatones.
- La intersección peatonal más influyente hacia el proyecto es el de la Av. Manco Capac / Acceso peatonal administración Dp World con un total de 298 peatones durante las 24 hrs del día Sábado 04 de Julio del 2020, el horario con mayor flujo fue el de la Mañana a las 06:00 – 07:00 con 143 peatones.
- Con el análisis de los datos vehiculares obtenidos en campo se determinó que la intersección más importante (Av. Manco Capac / Entrada veh Trailer) presenta demoras de 0.00 seg y un nivel de servicio "A" en el escenario actual.
- Con el análisis de los datos peatonales obtenidos en campo se determinó que la intersección más importante (Av. Manco Capac / Acceso peatonal administración Dp World) presenta en la Av. Manco Capac una intensidad unitaria de 0.89 pt/min/m con un nivel de servicio "A" y en el Acceso Peatonal Administración Dp World una intensidad unitaria de 0.56 pt/min/m con un nivel de servicio "A" en el escenario actual.
- Luego del cálculo de viajes vehiculares generados se obtuvo que el Proyecto obtiene durante la hora punta 251 viajes - trailer (879 UCP) de los cuales 129 viajes - trailer (451 UCP) son de ingreso y 122 viajes - trailer (428 UCP) son de salida.
- La circulación se basó en los conteos vehiculares realizados obteniendo que el 51.4 % de los viajes serían de ingreso y el 48.6 % de viajes sería de salida (Información del cliente).
- Con el análisis de proyección más generación se determinó que la intersección más importante (Av. Manco Capac / Entrada veh Trailer) presenta demoras de 0.00 seg y un nivel de servicio "A" en el escenario con proyecto.
- Con el análisis de proyección más generación peatonal se determinó que la intersección más importante (Av. Manco Capac / Acceso peatonal administración Dp World) presenta en la Av. Manco Capac una intensidad unitaria de 0.96 pt/min/m con un nivel de servicio "A" y en el Acceso Peatonal

Administración Dp World una intensidad unitaria de 0.60 pt/min/m con un nivel de servicio "A" en el escenario actual.

- Como parte de la mitigación se propuso la implementación de señalización horizontal y vertical, mejoramiento de las marcas en el pavimento (Plano de mitigación) y a la vez se determinó la necesidad de la construcción del Proyecto Antepuerto del Callao que permitirá ordenar el acceso al puerto del Callao, se ubicará en un área de 20 hectáreas entre las avenidas Néstor Gambetta y Contralmirante Mora a una distancia promedio de 3 km.
- Con la implementación de las medidas de mitigación se determinó que la intersección más importante (Av. Manco Capac / Entrada veh Trailer) presenta demoras de 0.00 seg y un nivel de servicio "A" en el escenario con proyecto.
- Con la implementación de las medidas de mitigación se determinó que la intersección más importante (Av. Manco Capac / Acceso peatonal administración Dp World) presenta en la Av. Manco Capac una intensidad unitaria de 0.96 pt/min/m con un nivel de servicio "A" y en el Acceso Peatonal Administración Dp World una intensidad unitaria de 0.60 pt/min/m con un nivel de servicio "A" en el escenario actual.
- De la comparación de los niveles de servicio vehicular en los tres escenarios se aprecia que gran parte de las intersecciones (11 de 13) tiene un buen nivel de servicio ("A", "B") y solo 2 intersecciones (Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca y Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora) presentan complicaciones en sus niveles de servicio ("F"), Además gran parte de los niveles de servicio en el escenario con proyecto se mantienen, exceptuando la intersección Av. Guardia Chalaca / Av. República de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).
- Aplicando las medidas correctivas y mitigantes se pudo mejorar la vialidad vehicular mostrando una disminución en el nivel de servicio de la intersección: Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca y una gran disminución en las demoras en la intersección Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.
- De la comparación de los niveles de servicio peatonal en los tres escenarios se aprecia que ninguno de los niveles de servicio en las intersecciones varían, manteniéndose en un nivel de servicio "A" e intensidades unitarias bajas.

Y para concluir, determinamos que **ES VIABLE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR FASE 2 DP WORLD CALLAO, Y MÁS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS MITIGANTES DESCRITAS EN EL PRESENTE ESTUDIO SE GARANTIZA LA BUENA ACCESIBILIDAD DE LOS VEHÍCULOS Y PEATONES.**

INFORME ANEXO



ESTUDIO DE TRÁNSITO DE VEHÍCULOS DE CARGA Y DESCARGA POR OBRAS DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR FASE 2B DP WORLD CALLAO

ELABORADO POR:



CLIENTE:



JULIO 2020

ESTUDIO DE TRÁNSITO DE VEHÍCULOS DE CARGA Y DESCARGA POR OBRAS DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR FASE 2B DP WORLD CALLAO

INFORME FINAL

INDICE

1. INTRODUCCION	4
2. OBJETIVO	4
3. UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. DATOS DEL PROYECTO	6
4.1. CUADRO DE ÁREAS	7
5. RECOLECCION Y CALCULO DE DATOS	7
5.1. VOLUMEN VEHICULAR	7
5.1.1. METODOLOGÍA	7
5.1.2. RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR	9
5.1.2.1. INTERSECCIÓN AV. REP. DE ARGENTINA / AV. CONTRALMIRANTE MORA - AV. REP. DE PANAMA (OVALO FANNING) (INTERSECCION 14)	11
5.1.2.2. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA / AV. NESTOR GAMBETTA (INTERSECCION 15)	13
5.1.2.3. INTERSECCIÓN AV. REP. DE ARGENTINA / AV. NESTOR GAMBETTA - AV. ALFREDO PALACIOS (OVALO CENTENARIO) (INTERSECCION 16)	14
6. ANALISIS DEL VOLUMEN VEHICULAR	16
7. ANALISIS DE DEMORAS POR TRAMOS	19
8. SIMULACIÓN DE LA RED VIAL	23
8.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION ACTUAL	23
8.1.1. INTERSECCIÓN AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. CONTRALMIRANTE MORA - AV. REPUBLICA DE PANAMA (OVALO FANNING)	24
8.1.2. INTERSECCIÓN AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CORONEL NESTOR GAMBETTA	25
8.1.3. INTERSECCIÓN AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. CORONEL NESTOR GAMBETTA - AV. ALFREDO PALACIOS (OVALO CENTENARIO)	25
9. ALTERNATIVA DE CANTIDAD DE VEHICULOS POR DIA	26
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27



INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 - Areas declaradas.....	Error! Bookmark not defined.
Cuadro N° 2 - Unidad de equivalentes de vehiculos.....	8
Cuadro N° 3 - Puntos de conteo vehicular.....	9
Cuadro N° 4 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Rep. de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Rep. de Panama (Ovalo Fanning).....	11
Cuadro N° 5 - Flujos vehiculares del día sabado en la interseccion Av. Rep. de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Rep. de Panama (Ovalo Fanning).....	12
Cuadro N° 6 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Ca. Atalaya / Av. Nestor Gambetta...	13
Cuadro N° 7 - Flujos vehiculares del día sabado en la interseccion Ca. Atalaya / Av. Nestor Gambetta...	14
Cuadro N° 8 - Flujos vehiculares del día viernes en la interseccion Av. Rep. de Argentina / Av. Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).....	15
Cuadro N° 9 - Flujos vehiculares del día sabado en la interseccion Av. Rep. de Argentina / Av. Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).....	15
Cuadro N° 10 – Cuadro de Actividades.....	16
Cuadro N° 11 – Cuadro de Descripción de Actividades.....	17
Cuadro N° 12 – Cuadro de Descripción de Actividades.....	17
Cuadro N° 13 – Cuadro de Descripción de Actividades.....	19
Cuadro N° 14 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Este-Oeste.....	20
Cuadro N° 15 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Oeste - Este.....	20
Cuadro N° 16 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Este - Oeste.....	21
Cuadro N° 17 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Oeste - Este.....	22
Cuadro N° 18 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Republica de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Republica de Panama (Ovalo Fanning) - situación actual.....	24
Cuadro N° 19 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Enrique Meiggs / Av. Coronel Nestor Gambetta - situación actual.....	25
Cuadro N° 20 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Republica de Argentina / Av. Coronel Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario) - situación actual.....	25
Cuadro N° 21 – Cantidad de Min/Camión.....	26
Cuadro N° 22 – Distancia entre Camiones.....	26

INDICE DE GRAFICAS

Grafica N° 1 - Ubicación del proyecto.....	5
Grafica N° 2 - Intersecciones de conteo vehicular.....	10
Grafica N° 3 - Giros vehiculares en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Rep. de Panama (Ovalo Fanning).....	11
Grafica N° 4 - Giros vehiculares en la intersección Ca. Atalaya / Av. Nestor Gambetta.....	13
Grafica N° 5 - Giros vehiculares en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).....	14
Grafica N° 6 – Acumulado de Vehículos - Mes.....	18
Grafica N° 7 – Rutas de Circulación de Vehículos de Carga y Descarga.....	22
Grafica N° 8 - Simulacion de la red vial actual dentro del area de influencia del proyecto.....	24

1. INTRODUCCION

DP WORLD realizará la construcción de la segunda fase DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR – CALLAO, este proyecto generará la llegada y salida de diferentes tipos de vehículos pesados (trailers y camiones) en periodo de aproximadamente 2 años para su construcción.

La obra de la segunda fase, procederá a la ejecución de obras de contención y de relleno, las cuales requerirán rellenos de rocas de gran magnitud, pero esta actividad traerá consigo una gran cantidad de camiones tipo C3 cuyos volúmenes de carga fluctúan entre 13-16 m³, y un promedio de 11300 camiones para toda la obra en etapas.

Lo fundamental en esta etapa es que se requieren encontrar una cantidad de vehículos que lleguen a la obra sin alterar el flujo vehicular, este fundamento se basa en la cantidad de volumen de materiales que se requiere y a la vez, la cantidad de camiones que llegarán por las calles y avenidas que están conectadas con la Av. Nestor Gambetta, elaborar una eficiente cantidad de vehículos por cada doce horas (tarde y madrugada), las cuales hara q lleguen por tramos adecuados sin alterar el trafico de las avenidas respectivas.

De acuerdo al análisis de trafico de la zona se detectaron 2 rutas que fueron analizadas de manera que se determinó los niveles de servicio de las intersecciones y las vías que se encuentran conectadas con la entrada y salida de DP WORLD.

2. OBJETIVO

Determinar la cantidad de camiones C3 por dia que pueden llegar a la obra sin alterar o congestionar las rutas que conecten la Av. Nestor Gambetta con DP WORLD.

3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tiene 12.6 Ha. de área aproximadamente, que se desarrollará en su totalidad sobre área marítima continua a la infraestructura existente que se sitúa en un área urbana del distrito y provincia del Callao, Perú. Dicho terreno es de forma irregular y cuenta con cuatro (4) frentes, los cuales son los siguientes:

- Hacia el Noreste con el Terminal Marítimo.
- Hacia el Noroeste con el Mar del Perú.
- Hacia el Suroeste con el Mar Peruano y la Plaza Grau.
- Hacia el Sureste y frente principal la Av. Manco Capac.

La ampliación se desarrollará en el Noroeste.

Grafica N° 1 - Ubicación del proyecto.



Fuente: Google Maps / Diseño propio.

4. DATOS DEL PROYECTO

Los principales componentes de la Fase 2 comprenden:

- Ampliación en 400 m de largo del muelle existente de concreto armado y apoyado en pilotes de acero.
- Incremento del área del patio en 12.6 Ha, mediante relleno (terreno ganado al mar).
- Sistemas de agua, desagüe y agua contra incendio para el área nueva de patio.
- Sistemas eléctricos.
- Taller y obra menores en el patio de operaciones.

Se Realizará Una Plataforma Sostenido Con Diques Y Defensa De Muelles Y Pilotes. El proyecto considera la ejecución de:

- OBRAS DE DRAGADO
- DEFENSA (ENROCADO) Y RELLENOS
- DIQUES (SUR, NORTE Y OESTE)
- CONSTRUCCION DE MUELLE
- PILOTES
- LOSAS DE CONCRETO HIDRAULICO
- PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO

TIEMPO PROYECTADO DE EJECUCION: 2 AÑOS 3 MESES

CANTIDAD ESTIMADA DE VEHICULOS QUE LLEGARÁN A LA OBRA :11,323 VEH (ver cálculo en sección 6)

TIPO DE VEHICULOS QUE LLEGARÁN : CAMIONES (C3, T3S3)

FECHA PROYECTADA DE INICIO : ENERO DEL 2021

FECHA PROYECTADA DE FINAL : MARZO 2023

4.1. CUADRO DE ÁREAS

El presente proyecto contempla la siguiente distribución de áreas:

Cuadro N° 1 – Distribución de áreas.

	Existente	Fase 2 – Ampliación proyectada	Resultante
Área Terrestre ocupada	83,157.09 m ²	0.00 m ²	83,157.09 m ²
<i>No se proyectan modificaciones ni ampliaciones en el área terrestre de la concesión</i>			
Área marítima ocupada	178,424.42 m ²	159,253.05 m ²	337,677.47 m ²
Área total ocupada	261,227.56 m ²	159,253.05 m ²	420,834.56 m ²

Fuente: Datos del proyecto / Elaboración propia.

Tanto el área terrestre como el área marítima (también llamada acuática) y sus linderos están circunscritos al “Área de Concesión” definida dentro del Contrato de Concesión celebrado entre la Autoridad Portuaria Nacional (APN), en representación del Estado de la República del Perú (Concedente) y DP World Callao.

5. RECOLECCION Y CALCULO DE DATOS

La recolección de datos se determina por la identificación del historial existente de conteos de diferentes proyectos cercanos y el conteo vehicular a realizarse en campo, los cuales se describe de la siguiente manera.

5.1. VOLUMEN VEHICULAR

En cada intersección se determinó la cantidad de giros realizados de las unidades vehiculares, donde se efectuaron los respectivos aforos que determinarán el análisis vehicular, niveles de servicio y hora máxima de flujo, así como los puntos críticos actuales por el congestionamiento.

5.1.1. METODOLOGÍA

Los conteos vehiculares se realizaron durante 24 horas consecutivas desde las 00:00 hasta las 24:00 horas; se realizaron las labores de conteo el viernes 03 de julio y sábado 04 de julio del 2020.

Los conteos se realizaron agrupando los vehículos que pasan cada 15 minutos y clasificandolos por tipo. Esta metodología está basada en la Highway Capacity Manual – 2000, para determinar diversos parámetros que son necesarios en el cálculo de la capacidad vial y nivel de servicio de una vía.

TRANSFORMACIÓN UCP:

Para hallar una relación entre los diferentes tipos de vehículos se utiliza la unidad llamada UCP, que es la unidad equivalente a los automóviles. Las equivalencias adoptadas son las siguientes:

Cuadro N° 2 - Unidad de equivalentes de vehiculos.

TIPOLOGÍA	UCP
Auto	1.00
Camioneta Rural	1.25
Microbús	2.00
Ómnibus	3.00
Camión	2.50
Tráiler	3.50
Bus Interprovincial	4.00
Moto taxi	0.85
Moto Lineal	0.33

Fuente: Analisis equipo consultor / Elaboracion propia.

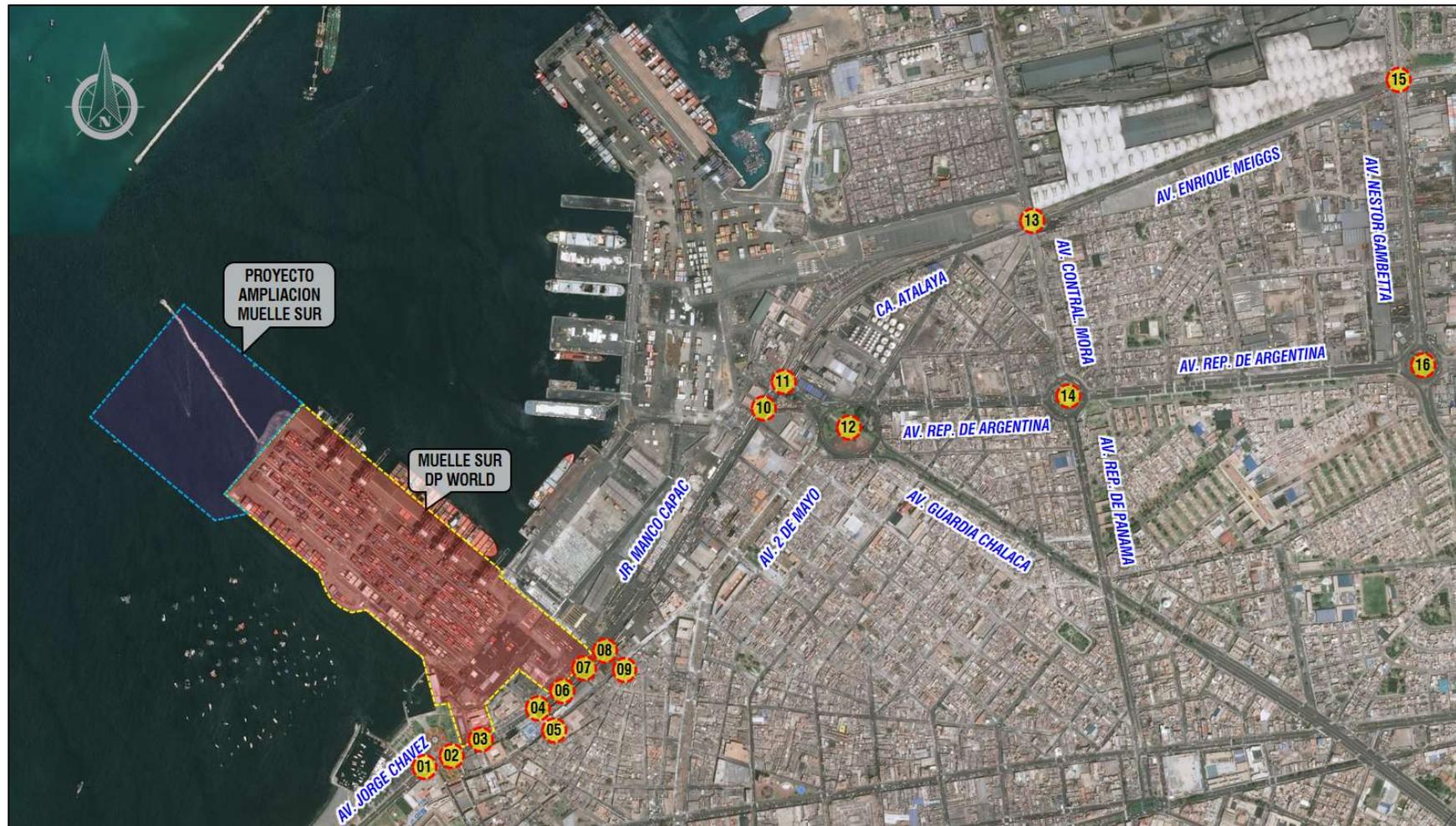
5.1.2. RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR

Adicionalmente a las intersecciones que figuran en el Estudio de impacto Vial, se realizaron conteos en las siguientes intersecciones:

Cuadro N° 3 - Puntos de conteo vehicular.

PUNTO	INTERSECCION
14	Av. Republica de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Republica de Panama (Ovalo Fanning).
15	Av. Enrique Meiggs / Av. Coronel Nestor Gambetta.
16	Av. Republica de Argentina / Av. Coronel Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).

Gráfica N° 2 - Intersecciones de conteo vehicular.



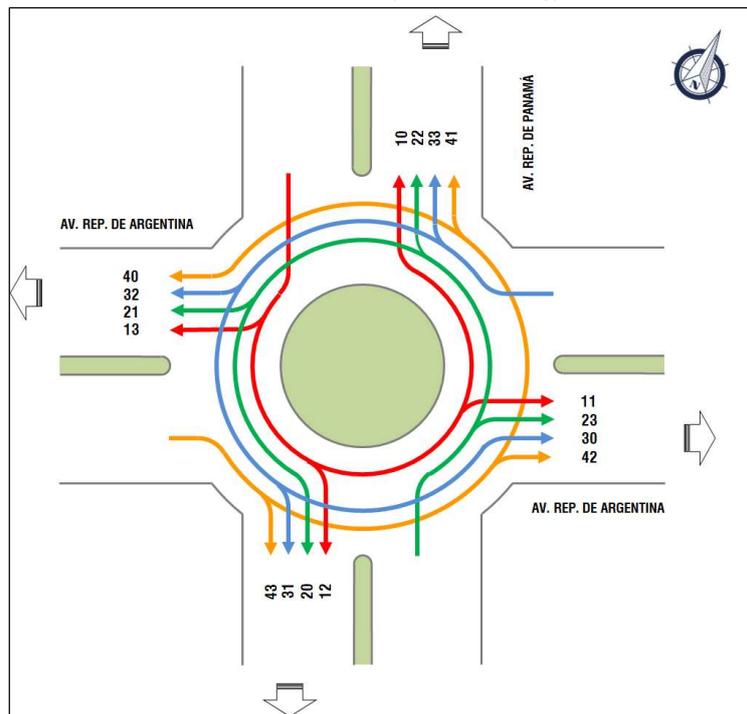
Fuente: Trabajos de campo / Elaboracion propia.

5.1.2.1. INTERSECCIÓN AV. REP. DE ARGENTINA / AV. CONTRALMIRANTE MORA - AV. REP. DE PANAMA (OVALO FANNING) (INTERSECCION 14)

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión y hace que se de la formación de colas dentro de la intersección.

Los 8 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 3 - Giros vehiculares en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Rep. de Panama (Ovalo Fanning).



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 4 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Rep. de Panama (Ovalo Fanning).

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	2	7	68	46	0	48	108	17	0	28	107	59	1	61	59	32	643
		ucp	3	7	125	77	0	88	315	42	0	47	175	95	1	163	114	29	1281
	Mañana 06:15 – 07:15	veh	3	38	107	132	0	134	168	53	0	95	241	178	10	156	344	89	1748
		ucp	4	50	179	144	0	223	421	104	0	160	384	289	10	346	500	80	2895
	Tarde 15:00 – 16:00	veh	5	24	80	107	0	150	150	50	0	76	217	154	10	171	358	102	1654
		ucp	6	33	132	116	0	172	330	82	0	110	326	232	10	320	544	87	2501
	Noche 17:15 – 18:15	veh	2	23	87	120	0	160	156	56	0	95	249	181	11	113	312	82	1647
		ucp	3	32	124	115	0	227	365	81	0	144	366	268	11	179	406	66	2385

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 5 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Rep. de Panama (Ovalo Fanning).

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	2	9	89	4	6	15	126	66	1	10	216	23	0	36	131	14	748
		ucp	2	14	149	4	3	45	291	105	1	10	319	35	0	104	208	11	1300
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	4	23	179	23	8	40	188	81	2	30	410	109	1	80	253	28	1459
		ucp	3	36	286	18	13	107	435	139	2	30	599	218	0	232	357	22	2498
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	6	17	143	24	6	31	158	49	1	27	393	92	1	97	267	43	1355
		ucp	5	25	196	20	16	73	393	96	1	27	602	160	1	300	397	40	2352
	Noche 18:00 – 19:00	veh	7	12	93	21	10	75	103	49	2	29	274	100	6	41	348	37	1207
		ucp	5	13	143	13	17	111	194	147	2	29	415	157	3	104	445	33	1832

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

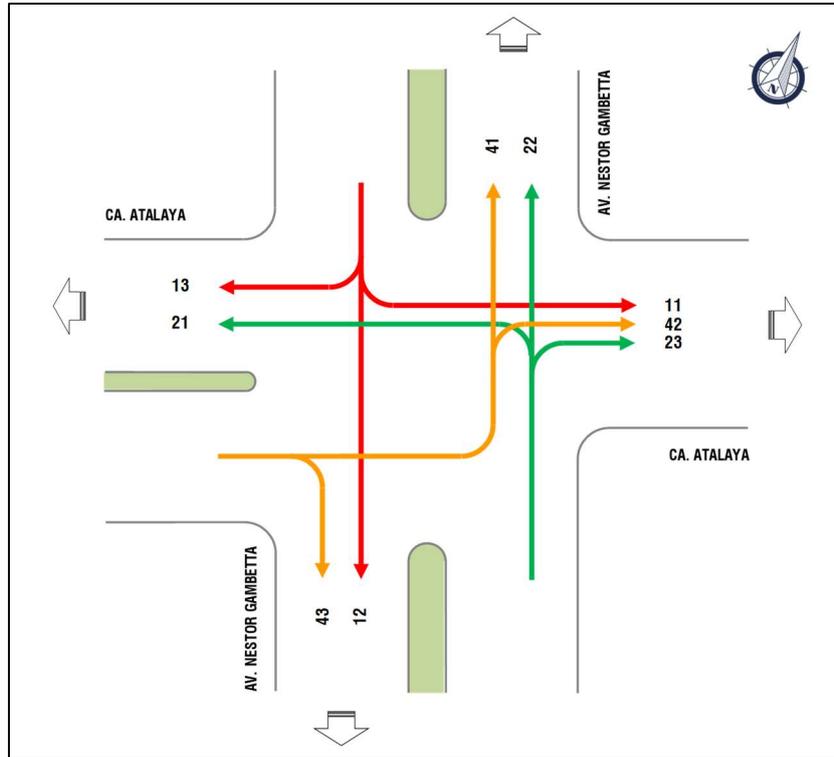
Se puede observar que el movimiento más importante fue en la Av. Rep. de Argentina E-O para el viernes y O-E para el sábado, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Rep. de Panama (Ovalo Fanning).

5.1.2.2. INTERSECCIÓN CA. ATALAYA / AV. NESTOR GAMBETTA (INTERSECCION 15)

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión y hace que se de la formación de colas dentro de la intersección.

Los 9 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Gráfica N° 4 - Giros vehiculares en la intersección Ca. Atalaya / Av. Nestor Gambetta.



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 6 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Ca. Atalaya / Av. Nestor Gambetta.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL	
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	0	99	55	-	21	143	0	-	-	-	-	-	173	0	26	517	
		ucp	-	0	160	176	-	64	220	0	-	-	-	-	-	-	480	0	26	1126
	Mañana 09:15 – 10:15	veh	-	0	690	112	-	9	522	0	-	-	-	-	-	-	404	0	42	1779
		ucp	-	0	1,149	384	-	29	795	0	-	-	-	-	-	-	957	0	56	3370
	Tarde 16:00 – 17:00	veh	-	0	536	119	-	8	477	0	-	-	-	-	-	-	379	0	77	1596
		ucp	-	0	832	401	-	18	706	0	-	-	-	-	-	-	882	0	92	2929
	Noche 17:15 – 18:15	veh	-	0	714	74	-	8	503	0	-	-	-	-	-	-	339	0	37	1,675
		ucp	-	0	1,159	225	-	13	678	0	-	-	-	-	-	-	707	0	48	2,830

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboracion propia.

Cuadro N° 7 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Ca. Atalaya / Av. Nestor Gambetta.

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	-	0	108	54	-	4	82	0	-	-	-	-	-	162	0	0	420
		ucp	-	0	181	219	-	5	181	0	-	-	-	-	-	443	0	0	1029
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	-	0	474	98	-	6	223	0	-	-	-	-	-	345	0	33	1179
		ucp	-	0	789	340	-	10	491	0	-	-	-	-	-	986	0	46	2662
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	-	0	452	75	-	4	198	0	-	-	-	-	-	300	0	34	1063
		ucp	-	0	741	263	-	6	422	0	-	-	-	-	-	857	0	61	2348
	Noche 18:00 – 19:00	veh	-	0	378	68	-	5	155	0	-	-	-	-	-	210	0	24	840
		ucp	-	0	612	232	-	4	353	0	-	-	-	-	-	529	0	27	1756

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

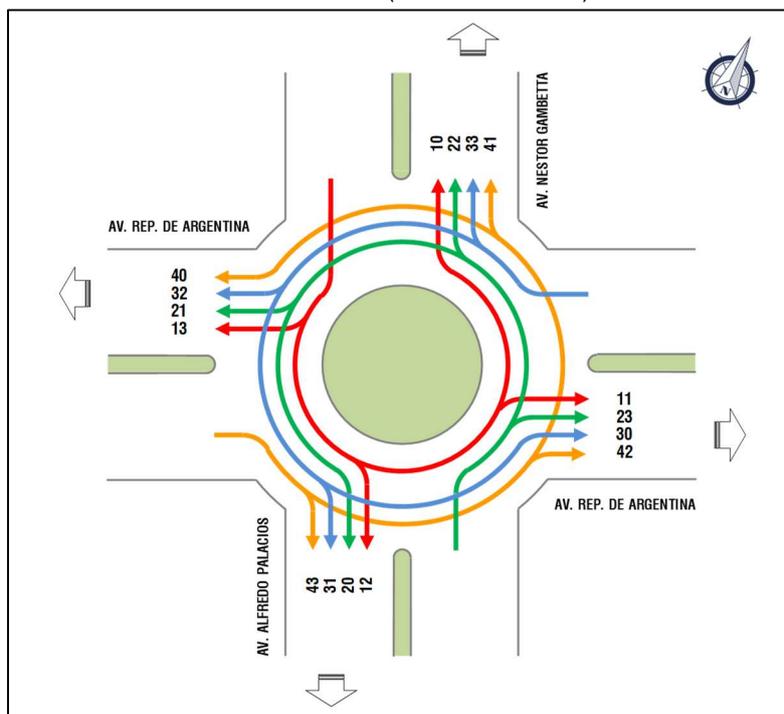
Se puede observar que el movimiento más importante fue en la Av. Nestor Gambetta N-S para el día viernes y S-N para el día sábado, luego de analizar giro por giro en la Intersección Ca. Atalaya / Av. Nestor Gambetta.

5.1.2.3. INTERSECCIÓN AV. REP. DE ARGENTINA / AV. NESTOR GAMBETTA - AV. ALFREDO PALACIOS (OVALO CENTENARIO) (INTERSECCION 16)

Esta intersección tiene una afluencia vehicular alta, es decir, se encuentra con un flujo vehicular que genera congestión dentro de la intersección.

Los 16 movimientos o giros analizados en campo pueden apreciarse a continuación:

Grafica N° 5 - Giros vehiculares en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).



Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se resumieron los caudales máximos a los días viernes 03 y al sábado 04 de Julio 2020 y se contabilizaron en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8 - Flujos vehiculares del día viernes en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
VIERNES 03	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	3	21	62	39	0	16	46	37	2	39	138	105	1	10	64	8	591
		ucp	6	29	92	60	0	18	62	54	2	57	237	199	1	18	137	7	978
	Mañana 09:15 – 10:15	veh	20	117	350	245	14	112	274	201	8	58	145	176	12	61	301	61	2155
		ucp	44	179	563	419	23	128	338	271	14	90	277	360	9	82	508	56	3360
	Tarde 16:00 – 17:00	veh	16	109	288	200	13	100	249	190	7	53	139	152	8	68	301	55	1948
		ucp	32	157	418	317	19	115	311	260	12	74	230	290	8	92	503	56	2890
	Noche 17:15 – 18:15	veh	20	131	352	248	12	112	272	199	7	62	155	160	10	59	257	65	2121
		ucp	43	201	544	420	15	118	313	248	10	78	231	264	9	71	378	60	3002

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Cuadro N° 9 - Flujos vehiculares del día sábado en la intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).

DIA	TURNO	TIPO	10	11	12	13	20	21	22	23	30	31	32	33	40	41	42	43	TOTAL
SÁBADO 04	Madrugada 05:00 – 06:00	veh	0	14	53	41	0	4	12	16	4	17	205	35	0	39	155	13	608
		ucp	0	20	67	95	0	4	20	16	4	20	266	51	0	114	204	10	890
	Mañana 09:00 – 10:00	veh	0	71	276	160	0	27	89	100	1	36	363	81	1	59	271	28	1563
		ucp	0	123	382	330	0	52	173	122	1	65	467	169	0	159	354	22	2419
	Tarde 14:00 – 15:00	veh	0	70	260	156	0	31	75	135	4	29	325	64	1	63	230	40	1483
		ucp	0	119	350	333	0	47	128	152	4	46	409	119	1	181	300	37	2225
	Noche 18:00 – 19:00	veh	0	54	218	130	0	20	45	80	4	23	251	50	4	65	311	31	1286
		ucp	0	83	281	275	0	32	71	89	4	34	295	85	3	201	374	30	1854

Fuente: Flujogramas de datos / Elaboración propia.

Se puede observar que el movimiento más importante fue en la Av. Nestor Gambetta N-S para el día viernes y en la Av. Rep. de Argentina E-O para el día sábado, luego de analizar giro por giro en la Intersección Av. Rep. de Argentina / Av. Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).

6. ANALISIS DEL VOLUMEN VEHICULAR

Para realizar el análisis de la cantidad de vehículos que llegaran a obra, se debe determinar los tiempo de llegada desde la Av. Néstor Gambetta con la intersección Ca. Atalaya hasta llegar a la Puerta de Ingreso de DP WORLD (Puerta N° 2 - Contratistas). Se realizó la medición del tiempo en cada tramo de las dos rutas definidas, por las que circularán los camiones de carga y descarga.

Debemos indicar que se analizó con la mayor cantidad de vehículos que llegaran al día (24 horas). Esta cantidad se determino del análisis cada partida que se utilizara en la obra y la cantidad de camiones que se necesitara de acuerdo al cronograma de obra.

ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA ETAPA DEL MUELLE

Estas actividades definen las obras que se ejecutaran en el proyecto, con la identificación de éstas se realizó el cálculo de la cantidad de camiones que se requieren (información enviada por el cliente).

Las subactividades se realizaran en una cantidad de días y una cantidad de volúmenes, y cada uno en tiempos concurrentes.

Cuadro N° 10 – Cuadro de Actividades

Etapa del proyecto	Actividades	Sub-actividades
Construcción	Obras preliminares	Movilización de equipos
		Instalaciones temporales
	Obras de dragado, defensa y relleno	Dragado del área de muelle y patio
		Transporte y disposición del material de dragado
		Diques Sur
		Diques Occidente / Norte
		Defensas del Muelle (enrocado)
		Relleno hidráulico
	Construcción del Muelle	Hincado de pilotes
		Deck prefabricado y losa
		Infraestructura para equipos
		Sistema de amarre y atraque
	Patio de Almacenamiento (Pavimentación)	Pavimentación asfáltica
		Subbase y Base cementada
		Pavimentación con adoquines de concreto
		Vigas para RTG
	Sistemas y elementos varios	Sistema eléctrico y comunicaciones
		Protección contra incendio
		Obras menores

Fuente: Elaboracion propia.



Las actividades que se realizarán en la obra se determinan según las necesidades de construcción, además de los tiempos de ejecución. En el cuadro siguiente se muestran los tiempos de construcción y las cantidades o volúmenes de cada actividad que se desarrollará en la obra.

Hay actividades que solo requerirán de una cantidad de volúmenes reducidos y en consecuencia pocos camiones, por otro lado hay actividades que se desarrollarán en grandes cantidades, en el cuadro siguiente se observa los tiempos o plazos de construcción, de acuerdo a los rendimientos de cada actividad, esto implica que cada actividad que se ejecuta (carga o descarga), sigue la secuencia del cronograma de obra.

En el cuadro siguiente se observan los tiempos de ejecución, los volúmenes de cada actividad que se realizará y la cantidad de camiones para carga y descarga para la obra.

Cuadro N° 11 – Cuadro de Descripción de Actividades

Sub-actividades	días	Volumen	und	Vehículos
Movilización de equipos				
Instalaciones temporales				
Dragado del área de muelle y patio				
Transporte y disposición del material de dragado				
Diques Sur	273.00	902,990.55	m3	66,888
Diques Occidente / Norte	210.00	738,810.45	m3	54,727
Defensas del Muelle (enrocado)	336.00	343,200.00	m3	25,422
Relleno hidráulico	423.00	2,487,962.00	m3	184,293
Hincado de pilotes	290.00	4,975.00	ton	345
Deck prefabricado y losa	370.00	17,000.00	m3	2,429
Infraestructura para equipos				
Sistema de amarre y atraque				
Pavimentación asfáltica				
Subbase y Base cementada	315.00	120,000.00	m3	8,000.00
Pavimentación con adoquines de concreto	131.00	120,000.00	m2	682
Vigas para RTG	156.00	12,000.00	m3	1,714

Fuente: Elaboración propia.

CANTIDAD DE VEHICULOS POR MES

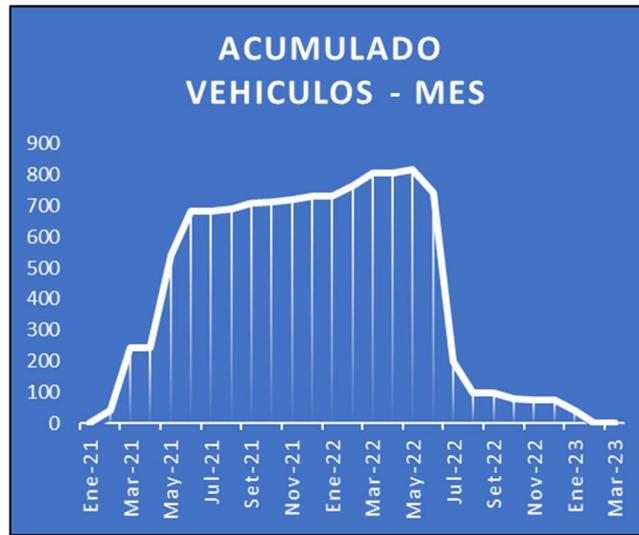
Para determinar la cantidad de camiones de carga y descarga, se fijaron los plazos de ejecución de cada actividad y la cantidad de volumen de que se ejecutará en la obra, esto se determinará aplicando el CRONOGRAMA DE OBRA. Se observa en el cuadro siguiente, los periodos (meses) y la cantidad de vehículos respectivamente.

Cuadro N° 12 – Cuadro de Descripción de Actividades

Ene-21	Feb-21	Mar-21	Abr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Ago-21	Set-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21	Ene-22	Feb-22	Mar-22	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	Ene-23	Feb-23	Mar-23
0	44	245	245	540	618	618	691	707	711	717	729	729	765	805	805	818	743	197	98	98	81	76	76	41	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Grafica N° 6 – Acumulado de Vehículos - Mes.



Fuente: Elaboracion propia.

7. ANALISIS DE DEMORAS POR TRAMOS

En cada tramo se ha medido la demora de llegada a una intersección a otra, sumando la demora en las colas por la puesta en rojo de los semáforos.

Los vehículos de carga para la obra usarán exclusivamente la Puerta N°2 de Contratistas para ingreso y salida, evitando así las colas de las puertas para ingreso de tráilers (contenedores). De cualquier modo, para el control de acceso en la garita vehicular se obtuvieron dos tiempos según información del cliente :

Cuadro N° 13 – Cuadro de Descripción de Actividades

CODIGO	TIEMPO (S)	OBSERVACION
T1	7	Para contratistas y vehículos ya verificados previamente con documentos (SCTR, Pólizas, Inspección vehicular MTC)
T2	28	Tiempo de demora para contratistas y vehículos que ingresan por primera vez, presentando documentos a la garita

Fuente: Elaboracion propia.

Asumiendo que se tomarán medidas especiales para asegurar fluidez en la entrada de los camiones de carga, tomaremos el tiempo T1 en la demora de entrada.

Se realizó la medición de tiempos de demora desde la intersección Av. Nestor Gambetta con la Ca. Atalaya, hasta la entrada de DP WORLD la cual se determinó por dos RUTAS, que se indican a continuación:

1. Alternativa de Ruta I
2. Alternativa de Ruta II

ALTERNATIVA DE RUTA I

RUTA DE ENTRADA I

Esta ruta se trazó desde la intersección Av. Nestor Gambetta con la Ca. Atalaya, que luego continuara por la misma calle Atalaya hasta llegar a la intersección Ca. Atalaya – Av. Contralmirante Mora seguidamente continua por Ca. Atalaya hasta llegar a la intersección con Av. Guardia Chalaca, seguidamente continuo por la Av. Manco Capac, para llegar a la Puerta N°02 de DP WORLD.

Se observa que el tramo más largo es la Ca. Atalaya tramo: Av. Comandante Mora – Av. Gambetta con una longitud de $L = 990$ m., el total de la ruta $L = 2350$ m. Y un tiempo total de $T_t = 411$ seg. Con una velocidad promedio de todo el tramo de $V_p = 5.71$ m/s.

En el cuadro siguiente se observa tres mediciones de tiempos las cuales se determinará el tiempo promedio:

Cuadro N° 14 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Este-Oeste

ENTRADA	INTERSECCION GAMBETTA - ATALAYA		TRAMO I: GAMBETTA - C. MORA			TRAMO II : MORA G. CHGALACA			TRAMO III-A: G. CHALACA - DP WORLD			
	COLA	ROJO	AV. ATALAYA		AV. ATALAYA		AV. MANCO CAPAC		ENTRADA	TOTAL		
	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJO	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJO	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJO	TIEMPO DE RECORRIDO	ENTRADA	TOTAL
→	180	72	94	22	64	63	0	60	57	7	416	
	120	72	100	50	64	76	0	60	67	7	413	
	124	72	100	30	64	73	33	60	77	7	404	
PROMEDIO	141	72	98	34	64	71	11	60	67	7	411	

Fuente: Elaboracion propia.

RUTA DE SALIDA I

Esta ruta se trazó desde la PUERTA N°02 de Contratistas de DP WORLD hasta llegar a la intersección Av. Guardia Chalaca con Av. Manco Capac, luego por la Ca. Atalaya hasta llegar a la intersección Ca. Atalaya – Av. Contralmirante Mora, luego continúa por Ca. Atalaya hasta llegar a la intersección con Av. Nestor Gambetta.

Se observa que el tramo más largo está en la Ca. Atalaya tramo: Av. Contralmirante Mora – Av. Gambetta con una longitud de $L = 990$ m., el total de la ruta $L_t = 2350$ mt. y un tiempo total de $T_t = 375$ seg. con una velocidad promedio de todo el tramo de $V_p = 6.26$ m/s.

En el cuadro siguiente se observa tres mediciones de tiempos las cuales se determinará el tiempo promedio

Cuadro N° 15 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Oeste - Este

ACCION	TRAMO I: C. MORA - GAMBETTA			TRAMO II : G. CHALACA - C. MORA			TRAMO III-A: DP WORLD - G. CHALACA		
	AV. ATALAYA		AV. ATALAYA		AV. MANCO CAPAC		SALIDA	TOTAL	
SALIDA	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJA	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJA	TIEMPO DE RECORRIDO	SALIDA	TOTAL
← Los Vehiculos estan de regreso a las canteras para cargar o ir al botadero	86	124	134	56	40	44	137	7	410
	65	95	134	58	47	44	126	7	351
	70	93	134	63	39	44	130	7	363
PROMEDIO	74	104	134	59	42	44	131	7	375

Fuente: Elaboracion propia.

ALTERNATIVA DE RUTA II

RUTA DE ENTRADA II

Esta ruta se trazó desde la intersección Av. Nestor Gambetta con la Ca. Atalaya, que luego continuará por la misma Av. Gambetta hasta llegar al Ovalo Centenario luego continuará por la Av. Argentina hasta llegar al Ovalo Obelisco (Plaza Fannig) luego continuará por la Av. Argentina hasta la intersección con Ca. Segundo, para luego llegar hasta el Ovalo Garibaldi y seguir hasta la intersección Av. Guardia Chalaca con Av. Manco Cápac, seguidamente por la Av. Manco Cápac, para llegar a la Puerta N°02 de DP WORLD.

Se observa que el tramo más largo es la Av. Argentina tramo: Ovalo Centenario - Ca. Segundo, con una longitud de L= 1290 m., el total de la ruta Lt= 3310 m. Y un tiempo total de Tt= 467 seg. Con una velocidad promedio de todo el tramo de Vp= 7.09 m/s.

En el cuadro siguiente, se observa tres mediciones de tiempos las cuales se determinará el tiempo promedio

Cuadro N° 16 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Este - Oeste

ENTRADA	TRAMO VI GAMBETTA		TRAMO V: OVALO CENTENARIO - CA. SEGUNDA			TRAMO IV : CA. SEGUNDA - AV. G CHALACA			TRAMOIII: AV. G. CHALACA - DP WORLD		TOTAL
	TIEMPO	COLA	AV. ARGENTINA			OVALO GARIBALDI Y AV. ARGENTINA			AV. ARGENTINA		
			TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJO	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJO	TIEMPO DE RECORRIDO	ENTRADA	
→	56	180	105	15		40	24		64	7	491
	50	120	115	30		43	30		71	7	466
	53	124	110	20		44	20		65	7	443
PROMEDIO	53	141	110	22	0	42	25	0	67	7	467

Fuente: Elaboracion propia.

RUTA DE SALIDA II

Esta ruta se trazó desde la PUERTA N°2 de Contratistas de DP WORLD hasta llegar a la intersección Av. Guardia Chalaca con Ca. Argentina, luego continúa por el Ovalo Garibaldi, luego sigue por la Av. Argentina hasta llegar a la intersección Ca. Segundo – Av. Argentina seguidamente continúa por la Av. Argentina hasta la Plaza Fannig y sigue por Av. Argentina hasta llegar al Óvalo Centenario.

Se observa que el tramo más largo es la Av. Argentina tramo: Ovalo Centenario - Ca. Segundo, con una longitud de L= 1290 m., el total de la ruta Lt= 3310 m. y un tiempo total de Tt= 513 seg. con una velocidad promedio de todo el tramo de Vp= 6.45 m/s.

En el cuadro siguiente se observa tres mediciones de tiempos las cuales se determinará el tiempo promedio:

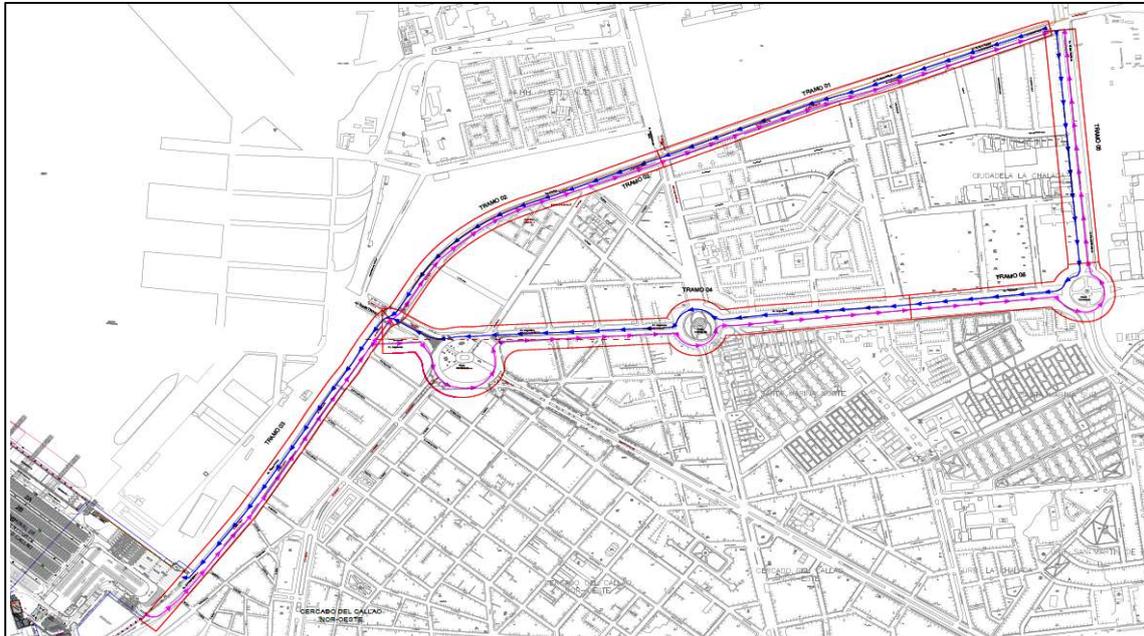
Cuadro N° 17 – Tiempo de Demora en Horas Punta Sentido: Oeste - Este

ACCION	TRAMO III-B: DP WORLD - CA. SEGUNDA			TRAMO IV : CA. SEGUNDA - OVALO CENTENARIO			TRAMO VI GAMBETTA		
	AV. MANCO CAPAC, AV. ARGENTINA			AV. ARGENTINA					
SALIDA	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	SALIDA	TIEMPO DE RECORRIDO	COLA	ROJO	TIEMPO	COLA	TOTAL
 Los Vehiculos estan de regreso a las canteras para cargar o ir al botadero	150	28	7	124	0	0	56	180	545
	179	10	7	150	0	0	50	120	516
	134	10	7	150	0	0	53	124	478
PROMEDIO	154	16	7	141			53	141	513

Fuente: Elaboracion propia.

En la siguiente gráfica se observa las Rutas I y II, cada una con sub tramos, como se puede apreciar en la gráfica siguiente.

Grafica N° 7 – Rutas de Circulación de Vehículos de Carga y Descarga



Fuente: Elaboracion propia.

8. SIMULACIÓN DE LA RED VIAL

La modelación de tránsito tiene como objetivo poder identificar las condiciones de circulación de tránsito actuales en la vía mediante la utilización del software Synchro versión 8.1 para la evaluación de la capacidad vial y los niveles de servicio en las intersecciones del área del estudio.

Según los flujos vehiculares procesados se determinó que la hora punta para la simulación de todo el sistema es del día viernes 03-07-20 desde las 09:30 a 10:30.

8.1. ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR EN SITUACION ACTUAL

Seguidamente, se detalla el análisis de tránsito en las siguientes intersecciones:

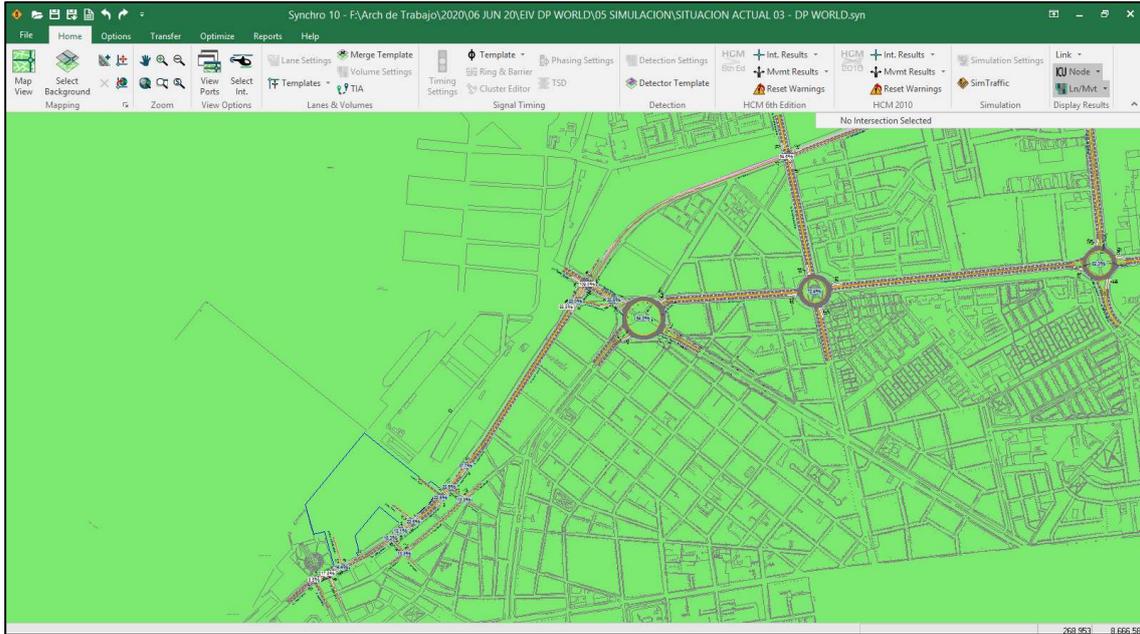
1. Av. Jorge Chavez / Jr. Daniel Nieto.
2. Av. Jorge Chavez - Av. Manco Capac / Jr. Adolfo King.
3. Av. Manco Capac / Acceso vehicular administracion DP World.
4. Av. Manco Capac / Jr. Necochea.
5. Jr. Necochea / Jr. Constitucion.
6. Av. Manco Capac / Salida vehicular Trailer DP World.
7. Av. Manco Capac / Entrada vehicular Trailer DP World.
8. Av. Manco Capac / Jr. Paraguay.
9. Jr. Paraguay / Jr. Constitucion.
10. Av. Manco Capac / Av. Republica de Argentina.
11. Av. Manco Capac - Ca. Atalaya / Av. Guardia Chalaca.
12. Av. Guardia Chalaca / Av. Republica de Argentina / Av. 2 de Mayo (Ovalo Garibaldi).
13. Ca. Atalaya - Av. Enrique Meiggs / Av. Contralmirante Mora.
14. Av. Republica de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Republica de Panama (Ovalo Fanning).
15. Av. Enrique Meiggs / Av. Coronel Nestor Gambetta.
16. Av. Republica de Argentina / Av. Coronel Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario).

Se ha realizado el análisis de todas las intersecciones en conjunto.

Los resultados de las intersecciones de la 1 a la 13, se encuentran en el EIV.

A continuación se presentan los resultados del análisis de las intersecciones 14, 15 y 16.

Grafica N° 8 - Simulación de la red vial actual dentro del area de influencia del proyecto.



Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

8.1.1. INTERSECCIÓN AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. CONTRALMIRANTE MORA - AV. REPUBLICA DE PANAMA (OVALO FANNING)

Cuadro N° 18 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Republica de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Republica de Panama (Ovalo Fanning) - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Republica de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Republica de Panama (Ovalo Fanning)	2.11	-	-	0.72	C

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Republica de Argentina / Av. Contralmirante Mora - Av. Republica de Panama (Ovalo Fanning) presenta un grado de saturacion de 2.11 y un nivel de servicio de utilizacion "C".

8.1.2. INTERSECCIÓN AV. ENRIQUE MEIGGS / AV. CORONEL NESTOR GAMBETTA

Cuadro N° 19 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Enrique Meiggs / Av. Coronel Nestor Gambetta - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE UTILIZACION DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Coronel Nestor Gambetta NS	0.69	28.6	C	-	-
Av. Coronel Nestor Gambetta SN	0.92	39.7	D	-	-
Av. Enrique Meiggs OE	2.88	339.6	F	-	-
Av. Enrique Meiggs / Av. Coronel Nestor Gambetta	1.65	103.0	F	0.96	F

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Enrique Meiggs / Av. Coronel Nestor Gambetta presenta una demora de 103.0 segundos y un nivel de servicio F.

8.1.3. INTERSECCIÓN AV. REPUBLICA DE ARGENTINA / AV. CORONEL NESTOR GAMBETTA - AV. ALFREDO PALACIOS (OVALO CENTENARIO)

Cuadro N° 20 - Nivel de servicio vehicular de la interseccion Av. Republica de Argentina / Av. Coronel Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario) - situación actual.

INTERSECCIÓN Y SUS APROXIMACIONES	GRADO DE SATURACIÓN (v/c)	DEMORAS (seg.)	NIVEL DE UTILIZACION DE SERVICIO	UTILIZACION DE LA CAPACIDAD	NIVEL DE SERVICIO DE UTILIZACION
Av. Republica de Argentina / Av. Coronel Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario)	1.74	-	-	0.82	E

Fuente: Software Synchro / Elaboracion propia.

En el cuadro anterior se aprecia que la interseccion Av. Republica de Argentina / Av. Coronel Nestor Gambetta - Av. Alfredo Palacios (Ovalo Centenario) presenta un grado de saturacion de 1.74 y un nivel de servicio de utilizacion "E".

9. ALTERNATIVA DE CANTIDAD DE VEHICULOS POR DIA

En el cuadro siguiente se puede observar que en cada uno de los horarios se tiene los intervalos de tiempo entre camiones.

Cuadro N° 21 – Cantidad de Min/Camión

HORARIO	min/camion	camion/ hora	HORAS	CAMIONES
NOCHE (10:00 pm - 5:00am)	1	60	8	480
DIA (5:00am - 10:00pm)	3	20	16	320
			24	800

Fuente: Elaboracion propia.

Cada vehículo que va a salir de la Cantera, tendrá dos horarios de circulación, como se indica en el cuadro anterior. En el primer turno, la distancia de vehículo a vehículo será de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro N° 22 – Distancia entre Camiones

TIEMPO	VELOCIDAD KM/H	50	40
1 MIN	distancia m	833	667
3 MIN	distancia m	2500	2000

Fuente: Elaboracion propia.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Existen 3 Tramos en la Ruta I y Tres tramos en la Ruta II.
- En la Ruta I, la máxima Longitud es de 990m, en la Ca. Atalaya, entre la Av. Nestor Gambetta y Av. Contralmirante Mora.
- En la Ruta 2 la maxima longitud de un tramo es de 1290 m. que es desde el Óvalo Centenario hasta la interseccion de la Av. Argentina con Calle Segundo.
- El máximo tiempo de espera (o de cola) se encuentra en la interseccion de la Av. Néstor Gambetta con Ca. Atalaya y es de 180seg.
- Se dividieron los horarios en 2 turnos, desde las 5:00 am hasta las 10:00 pm y desde las 10:00 pm hasta las 5:00 am.
- En el turno nocturno, el intervalo de cada camion es de 1 min. Y en el turno de día, el intervalo de cada camion es de 3 min.
- Se analizaron los camiones para velocidades de 50 y 40 km/hr.
- Para los tiempos de 1 min. (Velocidad de 50 km/hr) la longitud de distanciamiento será de 830 m. y si va a 40 km/hr la distancia de vehículo a vehículo será de 667 m.
- En el turno del día, los vehiculos estan distanciados cada 3 min., con una velocidad de 50 km/hr, los camiones estarán distanciados 2500 m.
- En este mismo horario del turno dia, si van a 40 km/hr los camiones estaran distanciados 2000 m.
- En el horario nocturno llegaron 60 camiones por hora con esta cantidad se evaluó en el Software de tránsito Synchro 8.1 y no se modificó el nivel de servicio.
- En el horario de día pasaran 20 camiones por hora los cuales tampoco alteran el nivel de servicio de la malla modelada.

INFORME DE PLUMA DE TURBIDEZ

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "ACTUALIZACION DEL EIA DEL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, AMPLIACION DEL PATIO DE CONTENEDORES Y EL MUELLE" INFORME DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PARÁMETROS MARINOS DEL COMPONENTE OCEANOGRAFÍA Y MEDICIONES PARA PRONÓSTICO DE EVOLUCIÓN DE LA PLUMA DE TURBIDEZ.	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. C Fecha: 09/02/2020 Página 1 de 27
--	---

ECOPLANEACION CIVIL S.A. INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES ECSA

INFORME DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PARÁMETROS MARINOS DEL COMPONENTE OCEANOGRAFÍA Y MEDICIONES PARA PRONÓSTICO DE EVOLUCIÓN DE LA PLUMA DE TURBIDEZ

INFORME TECNICO No.: P-MD-1-001-31

REV.	FECHA	BREVE DESCRIPCION DEL CAMBIO	TOTAL PAG.	ELAB. POR:	REV. POR	APROB. POR
()						
()						
()						
()						
(C)	09/02/20	INCORPORACION COMENTARIOS	145	R.B.	J.G.	J.A.
(B)	15/11/19	EMISION PARA EL CLIENTE	114	R.B.	J.G.	J.LL.
(A)	25/10/19	REVISIÓN INTERNA	48	R.B.	J.G.	J.LL.

ELABORADO POR:	REVISADO POR :	APROBADO POR :
FIRMA NOMBRE: RAFAEL BECEMBERG	FIRMA NOMBRE: JAVIER GUEMBES	FIRMA NOMBRE: JONATHAN ABANTO

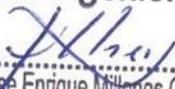
-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO “EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 2 de 27

INDICE DE CONTENIDO

1. DATOS PARA DEFINIR LA PLUMA DE TURBIDEZ.....	4
1.1 RECOPIACION DE LA INFORMACIÓN BÁSICA DISPONIBLE	4
1.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LAS MEDICIONES ACTUALES	5
1.3 MOVIMIENTO DE CAIDA DE LAS PARTICULAS.....	5
1.4 COMPORTAMIENTO DE LA PLUMA DE TURBIDEZ.....	9
1.4.1 Alcance	9
1.4.2 Escenarios y parámetros a considerar en la Zona de vertimiento.....	9
1.4.3 Zona de dragado y Ampliación fase 2.....	10
1.4.4 Resultados de dirección y velocidad de corrientes en ADCP 1	11
1.4.5 Comportamiento de la pluma de turbidez en la zona de vertido	17
1.4.6 Resultados de dirección y velocidad de corrientes en ADCP 2	19
1.4.7 Comportamiento de la pluma de turbidez en la zona de dragado.....	23
1.5 CONCLUSIONES	24


 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros

 Ing. José Enrique Millones Olano
 Representante Legal


 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO “EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 3 de 27

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Clasificación de los suelos en función de su diámetro. Fuente: (Dras Baja, 2008).	6
Tabla 1-2: Resumen de las velocidades y direcciones promedio y máximas para cada profundidad analizada, y velocidad media y V10% para cada profundidad - Punto ADCP 1.....	12
Tabla 1-3: Datos del recorrido de las partículas en el área de vertido hasta caer en el fondo, de acuerdo con los cálculos de los vectores progresivos y la velocidad de caída.	17
Tabla 1-4: Resumen de las velocidades y direcciones promedio y máximas para cada profundidad analizada, y velocidad media y V10% para cada profundidad – Punto ADCP 2.....	20
Tabla 1-5: Datos del recorrido de las partículas puestas en suspensión en el área de dragado hasta su caída en el fondo, de acuerdo con los cálculos de los vectores progresivos y la velocidad de caída.	23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Velocidad de caída de partículas con diámetros menores a 100 μm de acuerdo con Stokes.	7
Figura 1-2: Resumen de las mediciones de velocidades medias y dirección en profundidades superficiales (-4.50 m), intermedias (-22.50 m) y profundas (-38.50 m) en el punto ADCP 1.	13
Figura 1-3: Planta de distribución de dirección y velocidad superficial promedio -4.50 m. en el área proyectada del ADCP 1 (Equipo ubicado a Profundidad -42.00 metros). Rango de direcciones N-NO y V media 0.124 m/s.	14
Figura 1-4: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio a -22.50 m. en el área proyectada del ADCP 1 (Equipo ubicado a Profundidad -42.00 metros). Rango de direcciones SSO-SSE y V media 0.071 m/s.	15
Figura 1-5: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio a -38.50 m. en el área proyectada del ADCP 1. Rango de direcciones OSO-S y V media 0.055 m/s.	16
Figura 1-6: Distribución tridimensional de la pluma de sedimentos desde el área de vertimiento hasta su caída en el fondo marino (D=Profundidad y T=tiempo). Se identifican en colores los 7 estratos.	18
Figura 1-7: Resumen de las mediciones de velocidades medias y dirección en profundidades superficiales (-0.50 m), intermedias (-3.50 m) y profundas (-6.50 m) en el punto ADCP 2.	20
Figura 1-8: Planta de distribución de dirección y velocidad superficial promedio -0.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros). Condición sin proyecto.	21
Figura 1-9: Planta de distribución de dirección y velocidad intermedia promedio -3.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros). Condición sin proyecto.	21
Figura 1-10: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio de fondo -6.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros). Condición sin proyecto.	22
Figura 1-11: Distribución de la pluma de turbidez en el caso extremo de poner en suspensión sedimentos del fondo hasta los -3.00 metros.	24


 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros

 Ing. Jose Enrique Millones Olano
 Representante Legal


 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO “EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 4 de 27

1. DATOS PARA DEFINIR LA PLUMA DE TURBIDEZ

Ante todo, es importante recalcar el hecho de que para realizar un estudio exhaustivo, profundo y preciso de cómo va a ser la evolución temporal y espacial del vertido de un material en suspensión desde una localización inicial hacia sus alrededores, es necesario conocer a fondo el patrón de la circulación hidrodinámica del sector estudiado.

Para ello, se deben implementar modelos bi o tridimensionales de diferencias finitas, elementos finitos u otros, que permitan resolver el sistema de ecuaciones (ecuaciones de Saint Venant) que describen las condiciones hidrodinámicas de un área definida.

La complejidad de los modelos (entre los cuales se pueden mencionar el RMA2 del Cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos) y el cual va normalmente de la mano de la necesidad de mayor información proveniente de datos de campo, asociados entre otros aspectos a: campo de oleaje, campo de vientos, régimen de mareas, etc.

El presente estudio, no contempla la implementación de un modelo hidrodinámico y de transporte de sedimentos de tales características, por lo que para disponer de algún tipo de información de cómo se va a comportar y desplazar el material vertido en un determinado punto, se utilizarán conceptos tales como: vectores progresivos (ver anexo 1) que en conjunto con el cálculo de la velocidad de caída de las partículas, permite tener una buena idea no solamente de hacia qué **dirección van a desplazarse las partículas en las inmediaciones del área de vertimiento, sino en cuanto tiempo dichas partículas terminarán depositándose en el fondo marino a una distancia determinada con respecto al punto inicial de vertimiento.**

El estudio se hizo específicamente para los puntos de vertimiento ADCP 1 (área cercana al DMD-Zona C), y de dragado ADCP 2 (cercano a zona de dragado para implementación de muelle de contenedores y patio de maniobras).

1.1 RECOPIACION DE LA INFORMACIÓN BÁSICA DISPONIBLE

La información disponible y que puede ser aprovechada según las limitaciones mencionadas en el aparte previo, está asociada con:

- Mediciones durante un mes tanto del perfil vertical de velocidades como del régimen de oleaje en el área de vertimiento.
- Mediciones de corrientes superficiales con flotadores.
- Mediciones puntuales de la magnitud y dirección del viento.
- Información sobre las características del material que será vertido en el área dispuesta para tal fin.

Estas mediciones se llevaron a cabo para recopilar información para la caracterización oceanográfica (Anexo 6.1-12), como parte de la Línea Base Física del EIASd del presente proyecto.

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "ACTUALIZACION DEL EIA DEL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, AMPLIACION DEL PATIO DE CONTENEDORES Y EL MUELLE"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. C Fecha: 09/02/2020
INFORME DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PARÁMETROS MARINOS DEL COMPONENTE OCEANOGRAFÍA Y MEDICIONES PARA PRONÓSTICO DE EVOLUCIÓN DE LA PLUMA DE TURBIDEZ.	Página 5 de 27

1.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LAS MEDICIONES ACTUALES

La data obtenida a partir de las mediciones actuales permitió definir el campo de flujo en el área adyacente al sitio donde se colocaron los correntómetros Doppler, no pudiendo accederse a ningún otro tipo de información del campo de flujo que tuviese el nivel de detalle necesario. Únicamente se pudieron encontrar patrones generales y/o globales de flujo como los mostrados en el punto 4 del presente informe.

Por ello, la ejecución de las mediciones que se propusieron resultó de vital importancia, dado que constituyen la única "data dura" disponible con respecto al régimen de corrientes.

Estas mediciones, fueron comparadas con las obtenidas a partir del nodo del modelo HYCOM que se seleccionó, el cual permite tener una buena idea de las velocidades asociadas a períodos de retorno mayores.

Todas las mediciones, tanto las de los correntómetros Doppler como la de los flotadores ya las obtenidas a partir del nodo del modelo HYCOM, permitieron caracterizar en forma apropiada, pero limitado a las adyacencias del sitio de medición, al régimen de corrientes presente en la localización prevista para el vertimiento del material dragado.

El régimen de flujo presenta claramente una influencia del viento en el sector superficial del campo de flujo, direccionándolo hacia el NO y el NNO con una velocidad media del orden de 0.13 m/s, la cual va disminuyendo progresivamente hasta valores del orden de 0.06 m/s, en la mayor parte de la columna de agua, aunque con una mayor dispersión direccional, llegando inclusive en la zona cercana al fondo marino, a que el desplazamiento más importante ocurre hacia el sur (S), tal como se puede apreciar en los vectores progresivos mostrados en el Anexo 10.3 del Informe Oceanográfico, adjunto como Anexo 6.1-12 de la Línea Base Física.

1.3 MOVIMIENTO DE CAIDA DE LAS PARTICULAS

Las plumas de dragado son causadas por el vertido del sedimento en el agua durante las faenas de dragado. Sólo el sedimento fino ($< 75 \mu\text{m}$) es relevante para la formación de plumas (ver la clasificación de los suelos de diferentes fuentes mostrada en la

Tabla 1-1), ya que las fracciones más gruesas de arenas y gravas tienen una mayor velocidad de decantación que impide el desarrollo de plumas extensas.

ELABORADO POR:	REVISADO POR :	APROBADO POR :
FIRMA _____ NOMBRE: RAFAEL BECEMBERG	FIRMA _____ NOMBRE: JAVIER GUEMBES	FIRMA _____ NOMBRE: JONATHAN ABANTO

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2" INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
	Página 6 de 27

Tabla 1-1: Clasificación de los suelos en función de su diámetro. Fuente: (Dras Baja, 2008).

Agency	Classification	Size limits (mm)
U.S. Department of Agriculture (USDA)	Gravel	> 2
	Very coarse sand	2-1
	Coarse sand	1-0.5
	Medium sand	0.5-0.25
	Fine sand	0.25-0.1
	Very fine sand	0.1-0.05
	Silt	0.05-0.002
	Clay	< 0.002
International Society of Soil Mechanics (ISSS)	Gravel	> 2
	Coarse sand	2-0.2
	Fine sand	0.2-0.02
	Silt	0.02-0.002
	Clay	< 0.002
Federal Aviation Agency (FAA)	Gravel	> 2
	Sand	2-0.075
	Silt	0.075-0.005
	Clay	< 0.005
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Gravel	> 2
	Coarse sand	2-0.6
	Medium sand	0.6-0.2
	Fine sand	0.2-0.06
	Silt	0.06-0.002
	Clay	< 0.002
American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)	Gravel	76.2-2
	Coarse sand	2-0.425
	Fine sand	0.425-0.075
	Silt	0.075-0.002
	Clay	< 0.002
Unified (U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Bureau of Reclamation, and American Society for Testing and Materials)	Gravel	76.2-4.75
	Coarse sand	4.75-2
	Medium sand	2-0.425
	Fine sand	0.425-0.075
	Silt and clay (fines)	< 0.075

De acuerdo con la información obtenida a partir de las perforaciones hechas en las inmediaciones del proyecto, el material que se va a dragar en este sitio y que será vertido en la zona de vertimiento o Deposito de Material de Dragado (DMD-Zona C), está constituido por material muy fino con alto contenido de materia orgánica, por lo que cae dentro de la clasificación de material muy fino (limo).

En general, las plumas de sedimento se pueden originar tanto en las áreas de dragado como en la zona de vertimiento DMD-Zona C, ya que ambos escenarios, el material más fino que es puesto en suspensión, queda sometido a los efectos convectivos, difusivos y de dispersión asociados a los efectos de turbulencia y de las características locales del régimen de corrientes.

Las partículas puestas en suspensión tenderán progresivamente a decantar de acuerdo con la ley de Stokes, obteniéndose en general mayores concentraciones de sedimento suspendido cerca del fondo marino donde las velocidades son menores a las presentes en el sector superficial.

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 7 de 27

En la Figura 1-1, tomada de: "Principles of sediments transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas" de Van Rijn, Leo, se presenta la velocidad de caída de partículas con diámetros menores a 100 μm .

Por otra parte, la velocidad de caída de una sola partícula se modifica por la presencia de otras partículas, teniéndose que experimentos que se han realizado con suspensiones uniformes de sedimento y fluido, demuestran que una nube de partículas en un fluido transparente tendrá una velocidad de caída superior a la que tendría una partícula individualmente. Sin embargo, bajo un escenario conservador en las estimaciones del impacto, la distancia y tiempo de decantación de la pluma de turbidez se efectuará bajo el escenario de una partícula fina y no de una concentración determinada.

De acuerdo con la Figura 1-1, la velocidad de caída para un partícula cuyo diámetro fue considerado en 20 μm (0,02 mm) que de acuerdo con la clasificación del Cuerpo de Ingenieros mostrada en la

Tabla 1-1, corresponde a arcillas y limos finos.

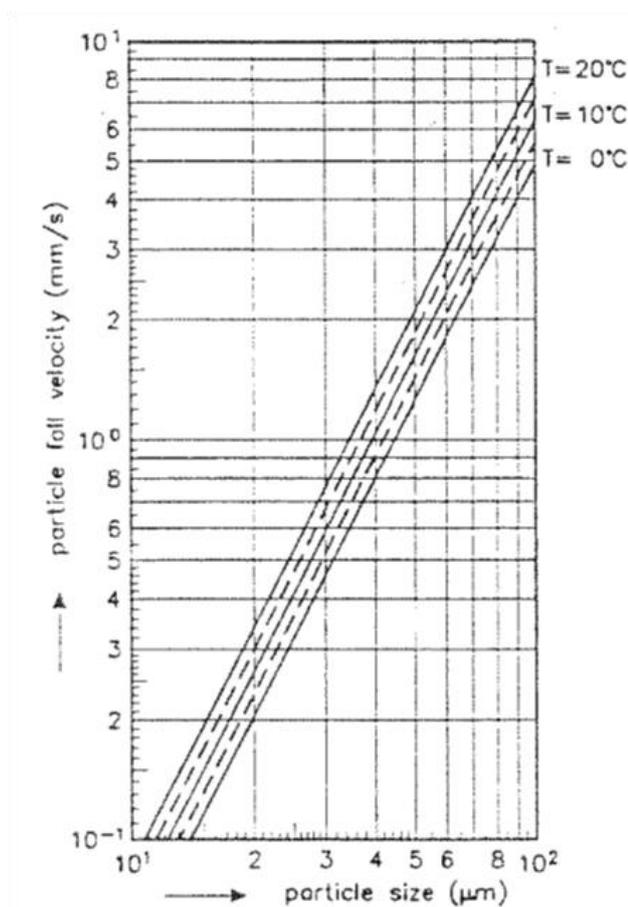


Figura 1-1: Velocidad de caída de partículas con diámetros menores a 100 μm de acuerdo con Stokes.


 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros

 Ing. José Enrique Millones Olano
 Representante Legal


 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO “EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 8 de 27

De acuerdo con esto y en base a la información de la Figura 1-1, se tiene una velocidad de caída de la partícula del orden de 0,25 mm/s, lo que equivale a decir que en una (1) hora una partícula vertida en superficie se habrá hundido (900 mm o 0,9 m).

Ese desplazamiento vertical, está acompañado de velocidades de corriente horizontales que hacen que la partícula no solamente se mueva verticalmente sino también horizontalmente.

De acuerdo con los datos registrados por el correntómetro Doppler en la localización ADCP 1 (ubicado cercano al DMD-Zona C), la velocidad promedio horizontal neta en el sector más superficial (primeros 5 metros) es de 0.08 m/s (calculada de acuerdo con las posiciones inicial y final del vector progresivo de velocidad obtenido para cada capa de medición), lo que se traduce en que una partícula vertida en el DMD-Zona C, al cabo de 1 hora, se habrá desplazado horizontalmente una distancia de 288 m y se habrá hundido 0,9 m.

Estas distancias y profundidades se pueden extrapolar para los primeros 4.50 metros donde se presenta la mayor velocidad, teniéndose que al cabo de 4 horas luego de que una partícula se haya vertido en el DMD-Zona C, ésta se habrá desplazado unos 1,150.00 metros hacia el noroeste y hundido 3.60 metros.

A partir de los 4.50 metros de profundidad las velocidades son menores y por ende su desplazamiento, además de que los vectores progresivos para el resto de las capas de medición de corrientes, evidencian que el movimiento neto de las partículas para el resto de la columna de agua (desde 10 metros de profundidad hasta el fondo marino) es hacia el sur, por lo que las partículas en suspensión que se había ido hundiendo y desplazando hacia el noroeste, seguirán hundiéndose pero ahora se estarán desplazando hacia el sur, hacia el sitio original donde fueron vertidos en el agua.

De acuerdo con la información del comportamiento de las partículas suministrado por los vectores progresivos, la posición final de deposición de las partículas no estará en ningún caso entre la zona de vertido y la costa, estando más bien hacia el suroeste del área de vertido.

En referencia al movimiento y caída progresiva de las partículas que eventualmente puedan ser puestas en suspensión cuando se realice el dragado en las inmediaciones del área donde se ubicó el correntómetro Doppler en la localización ADCP 2 (ubicado cercano a la zona de la Fase 2), la velocidad promedio horizontal neta en el sector más superficial (primeros 2 m) es de 0.11 m/s (calculada de acuerdo con las posiciones inicial y final del vector progresivo de velocidad obtenido para cada capa de medición), lo que se traduce en que una partícula re-suspendida en el área de dragado, al cabo de 1 hora, se habrá desplazado horizontalmente una distancia de 410.00 m y se habrá hundido 0.90 m.

A partir de los 2.50 m de profundidad las velocidades son menores y por ende su desplazamiento, manteniéndose a diferencia de lo observado para el ADCP 1, la dirección de movimiento de las partículas hacia el noroeste, garantizándose de esta manera que el material puesto en suspensión durante las labores de dragado en el

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

PCSA Ingenieros
Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO “EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 9 de 27

área no se desplazará hacia la línea costera, sino que seguirán una trayectoria que las llevará a terminar depositándose al noroeste de la entrada del puerto.

1.4 COMPORTAMIENTO DE LA PLUMA DE TURBIDEZ

En el presente apartado se resume la metodología empleada para la determinación del comportamiento del parámetro Pluma de turbidez en los dos (2) sectores específicos de interés (DMD-Zona C y área de dragado para emplazamiento del muelle de contenedores y patio de maniobras de la Fase 2), del Informe correspondiente al EIA a presentar ante la autoridad ambiental y marítima para la obtención de la certificación ambiental y la resolución de autorización de vertimiento de material procedente de operaciones de dragado..

1.4.1 Alcance

Los patrones que condicionan el comportamiento de las corrientes marinas y la dispersión en el mar de determinados productos; responden a una multiplicidad de parámetros de dinámica propia en tiempo y magnitud. Esta característica hace que el comportamiento de estos fenómenos naturales sea imposible de pronosticar sin un conocimiento específico de estos procesos naturales.

En las investigaciones para el conocimiento de sus complicados procesos se deben simplificar factores de algunas complicadas fórmulas; haciendo supuestos, para poder obtener aproximaciones aceptables.

Este escenario está constituido por las condiciones de borde; sean del cálculo teórico o del modelo numérico a aplicar. Las investigaciones en este campo son llevadas por Instituciones científicas especializadas Estadales, Universitarias o firmas Comerciales.

Algunos de estos softwares requieren de datos primarios que no siempre están disponibles, al asumirlos para completar las rutinas de sus procesos, se disminuye la credibilidad en los resultados.

Dada la variabilidad del comportamiento de los parámetros en el tiempo y magnitud, se recurre al pronóstico en base al manejo estadístico de una base de datos de registros. Así el lenguaje del pronóstico es condicionado por la condición estadística de la data; se manejan valores de porcentajes específicos, máximos, promedio o mínimos de cada variable para cada parámetro.

En este escenario es fácil identificar que la búsqueda efectiva de data, modelos numéricos, software comercial, o simplemente resultados de patrones o procesos marino costeros, estará directamente asociada al objetivo específico del requerimiento, en este caso es el comportamiento de los sedimentos en el sector del dragado y en el sector del vertido DMD.

1.4.2 Escenarios y parámetros a considerar en la Zona de vertimiento

En la zona de vertimiento o Zona 1, el análisis del comportamiento de los sedimentos vertidos se apoya en el patrón de flujo tridimensional natural de corrientes (horizontal y vertical) en la columna de agua; en un área específica de influencia y de acuerdo a

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECISA Ingenieros
Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO “EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 10 de 27

condiciones de borde previamente acordadas por los objetivos específicos de este proyecto.

Para cumplir este objetivo se dispone de información batimétrica, mareas, mediciones de corrientes eulerianas y lagrangianas, mediciones de viento y propagación de oleaje.

La data primaria a utilizar será la base de registros de corrientes eulerianas en la columna de agua por un (1) mes de un correntómetro doppler ó ADCP instalado en el sector y mediciones locales de corrientes lagrangianas, mareas y vientos, en condiciones de marea ascendente y descendente.

A efectos de simplificar el análisis, la totalidad de los registros se distribuirá en siete profundidades definidas en la columna vertical de agua. Las corrientes superficiales obtenidas en la vertical serán validadas por las corrientes horizontales o lagrangianas y los datos de viento y marea servirán para evaluar la influencia de estos parámetros en el comportamiento del patrón de corrientes superficiales.

Se compararon los datos registrados con los generados por el modelo global tridimensional de corrientes HYCOM, el cual ofrece data tridimensional solamente en puntos de coordenadas definidas, uno de los cuales coincidentemente se ubica cercano al ADCP 1, permitiendo validar los resultados de las mediciones.

Definido el patrón de flujo tridimensional se calcula el comportamiento temporal del material de granulometría fina a ser vertido en esta área, hasta su caída al fondo marino (granulometría tomada del Estudio Geotécnico elaborado por MR & Asociados SAC Ingenieros Consultores de fecha 14/02/2013).

Adicionalmente se verifica el comportamiento del oleaje en la zona para evaluar su relevancia en el proceso.

Las condiciones de oleaje serán definidas a partir de la base de datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (en adelante NOAA), en un punto ubicado en el mar en aguas profundas: Lat. 12,5° S y Long. 78° W, tomando en consideración la data disponible entre los años 1979 y 2018. Estos datos serán obtenidos de la página de la NOAA, organizados, procesados y editados; posteriormente se propagan los sistemas de oleaje relevantes mediante el modelo STWAVE hasta las zonas de interés, apoyándose en la data batimétrica disponible en las cartas náuticas DHN 223 y 2234.

Los datos de llegada del oleaje son reprocesados y editados para los puntos donde se ubica el ADCP 1.

1.4.3 Zona de dragado y Ampliación fase 2

En la zona adyacente al proyecto de dragado y ampliación del patio de maniobras y muelle de contenedores, o Zona 2; se analiza el comportamiento natural del patrón de corrientes horizontal y vertical en la columna de agua (tridimensional) para un área específica de influencia y de acuerdo a condiciones de borde previamente acordadas por los objetivos específicos de este proyecto.

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO “EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 11 de 27

Para cumplir este objetivo se dispone de información batimétrica, mareas, mediciones de corrientes eulerianas y lagrangianas, mediciones de viento y propagación de oleaje; así como datos de velocidad de caída de los sedimentos puestos en suspensión por las operaciones de dragado. La distribución del oleaje se presenta en condiciones de sin proyecto y con proyecto de dragado y ampliación del patio y muelle (los cuales serán suministrados por el cliente).

La data primaria a utilizar es la base de registros de corrientes eulerianas en la columna de agua por un (1) mes de un ADCP instalado en el sector y mediciones locales de corrientes lagrangianas, oleaje y vientos, en condiciones de marea ascendente y descendente.

Definido el patrón de flujo tridimensional se calcula el comportamiento temporal del material de granulometría fina a ser removido del fondo marino y puesto en suspensión en esta área, hasta su caída al fondo marino (granulometría tomada del Estudio Geotécnico elaborado por MR & Asociados SAC Ingenieros Consultores de fecha 14/02/2013).

Se elabora un plano base batimétrico actualizado de la zona de trabajo con base a la data de la carta náutica DHN 2236 del año 2011: “Rada interior del Puerto Callao”; y batimetría realizada por CANOPUS Marine Group de fecha octubre 2019 (adjunto en el Anexo 6.1-11 de la Línea Base Física), suministrada por DP World Callao. Esta base servirá para definir la condición “sin proyecto” y se complementará con la data del proyecto de rellenos y muelle, suministrada por DP World Callao para la condición “con proyecto”.

Los datos de oleaje desde aguas profundas hasta el Punto ADCP 2, se obtiene de manera similar a la descrita en el apartado anterior, obteniendo la data estadística editada 1979-2018 para el oleaje en este punto.

Las coordenadas UTM WGS84 Huso 18, de los vértices del proyecto fueron suministradas por DP World Callao, así como los datos del proyecto de dragado y rellenos.

1.4.4 Resultados de dirección y velocidad de corrientes en ADCP 1

El análisis extenso de los registros y cálculos se presenta en el Anexo 6.1-12 “Informe Oceanográfico” de la Línea Base Física, en este se presentan gráficos temporales de velocidad de corriente y marea para cada nivel de profundidad seleccionado durante el mes de medición; así como la distribución de frecuencia de la velocidad y dirección de la corriente, con sus respectivos histogramas acumulativos.

La evaluación entre la data registrada y los datos del modelo HYCOM coinciden en la dirección y orden de magnitud de los valores de velocidad. En este escenario prevalece la dirección N-NO en las corrientes superficiales (hasta -5 metros), coincidiendo con la dirección prevaleciente del viento en la zona con dirección de sur a norte; en profundidades menores a -10 metros hasta el fondo marino, las direcciones cambian a S-SSO.

DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros
 Ing. José Enrique Millones Olano
 Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 12 de 27

Los valores de velocidad superficial promedio son de 0.12 m/s y la máxima de 0.64 m/s y en el fondo las velocidades son menores a los 0.05 m/s.

Validada la data registrada se puede integrar en un solo patrón de flujo tridimensional para el área de vertimiento DMD, identificándose las líneas de corriente en la proyección de las correspondientes al punto ADCP 1.

En la Tabla 1-2 y en la Figura 1-2 se muestran en resumen, las direcciones más frecuentes para tres condiciones de profundidad: Superficial (-4.50 m), intermedia (-22.50 m) y profunda (-38.50 m), con valores de velocidad media de 0.124, 0.071 y 0.055 m/s respectivamente y direcciones promedio relevantes NNO, S y SO (Ver Planta de distribución de resultados en las figuras: Figura 1-3,


 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros

 Ing. Jose Enrique Millones Olano
 Representante Legal


 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO
“EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”

DOCUMENTO NÚMERO

P-MD-1-001-31

Rev. A

Fecha: 22/11/2020

INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO

Página 13 de 27

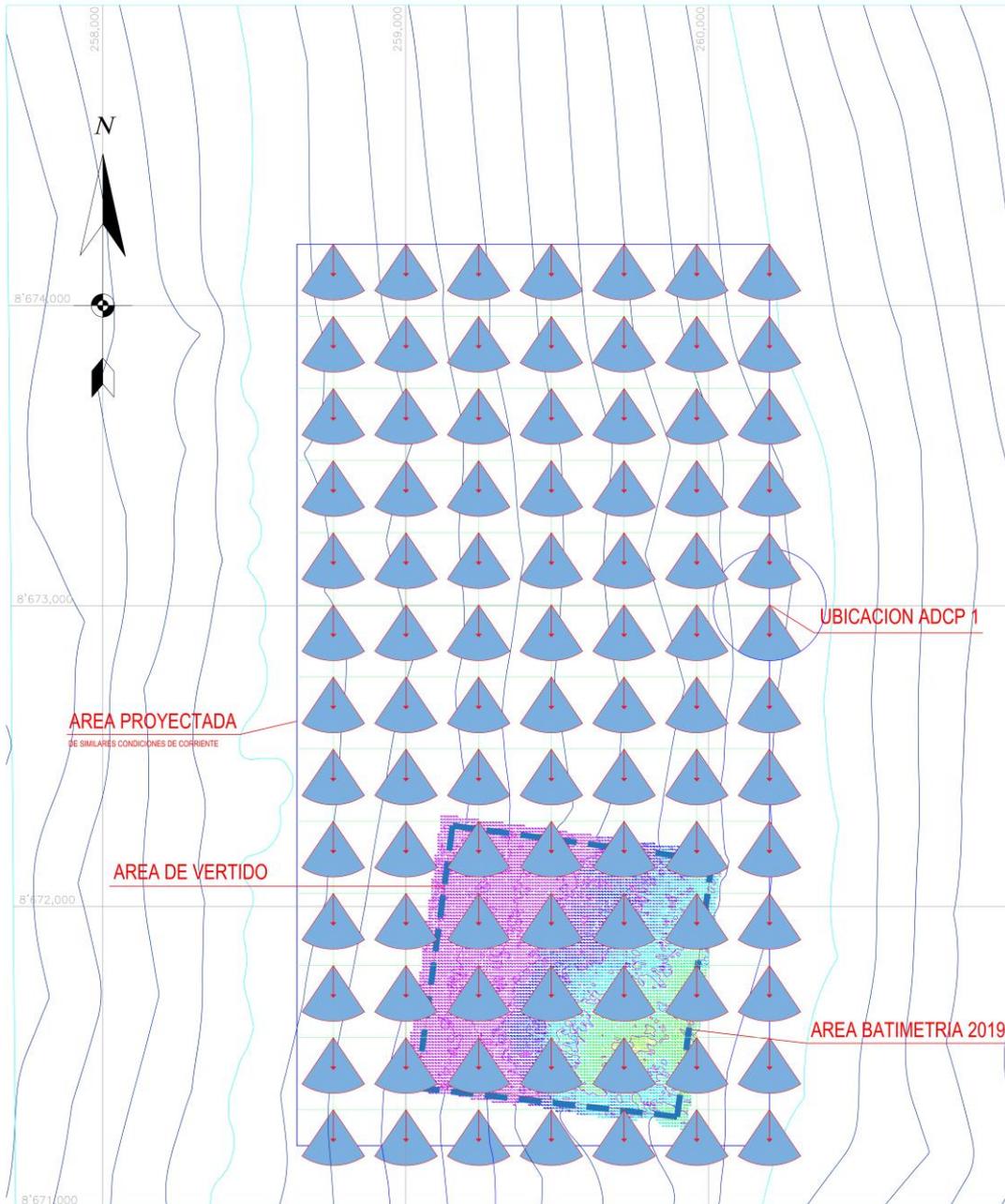


Figura 1-4, y Figura 1-5).

El punto donde se ubica el equipo tiene aprox. -42.00 metros de profundidad (NMBSO).

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros

Ing. Jose Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Rea. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2" INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
	Página 14 de 27

Tabla 1-2: Resumen de las velocidades y direcciones promedio y máximas para cada profundidad analizada, y velocidad media y V10% para cada profundidad - Punto ADCP 1.

Prof. (m)	Promedios				Maximas				Velocidad Media (m/s)	V _{10%} (m/s)
	Direccion		Velocidad (m/s)		Direccion		Velocidad (m/s)			
	Rango	%	Rango	%	Rango	%	Rango	%		
-4.5	N-NO	54.34	0.00-0.20	85.72	NNE-O	N/A	0.45-0.50	0.24	0.124	0.220
-10.5	SO-S	27.06	0.00-0.15	90.20	SSO-S	N/A	0.40-0.45	0.16	0.080	0.180
-16.5	SSO-SSE	45.97	0.00-0.15	92.42	OSO-NNE	N/A	0.35-0.40	0.26	0.076	0.140
-22.5	SSO-SSE	55.09	0.00-0.15	96.03	OSO-SE	N/A	0.25-0.30	0.41	0.071	0.120
-28.5	SO-SSE	63.93	0.00-0.15	98.04	OSO-N	N/A	0.20-0.25	0.17	0.065	0.110
-34.5	SO-S	49.12	0.00-0.10	89.69	O-N	N/A	0.10-0.15	9.75	0.059	0.100
-38.5	OSO-S	52.80	0.00-0.10	92.50	NO-NE	N/A	0.10-0.15	7.25	0.055	0.092

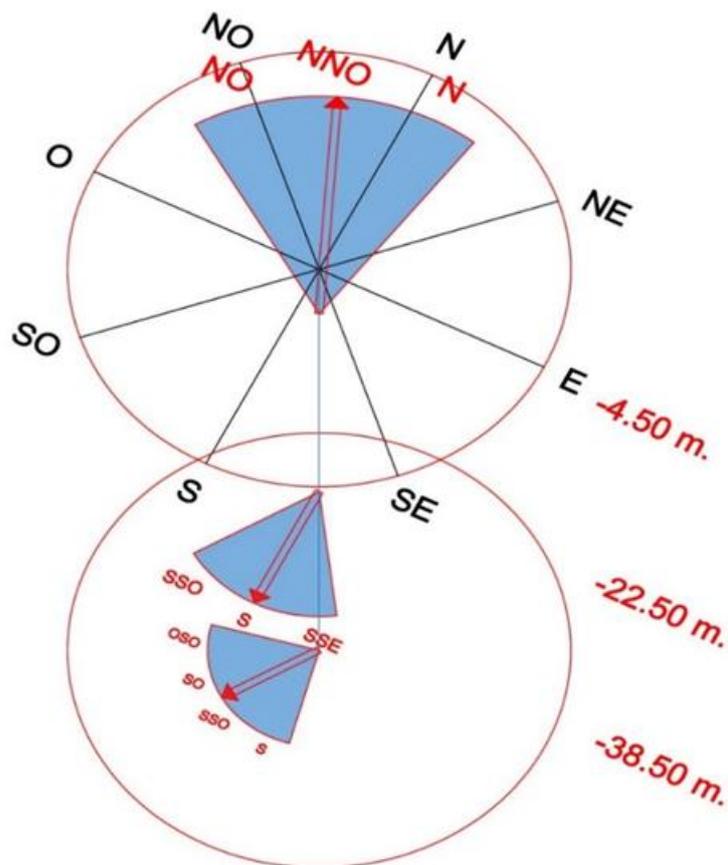


Figura 1-2: Resumen de las mediciones de velocidades medias y dirección en profundidades superficiales (-4.50 m), intermedias (-22.50 m) y profundas (-38.50 m) en el punto ADCP 1.


DP WORLD CALLAO S.R.L.
Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros

Ing. Jose Enrique Millones Olano
Representante Legal


JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO

"EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"

DOCUMENTO NÚMERO

P-MD-1-001-31

Rev. A

Fecha: 22/11/2020

INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO

Página 15 de 27

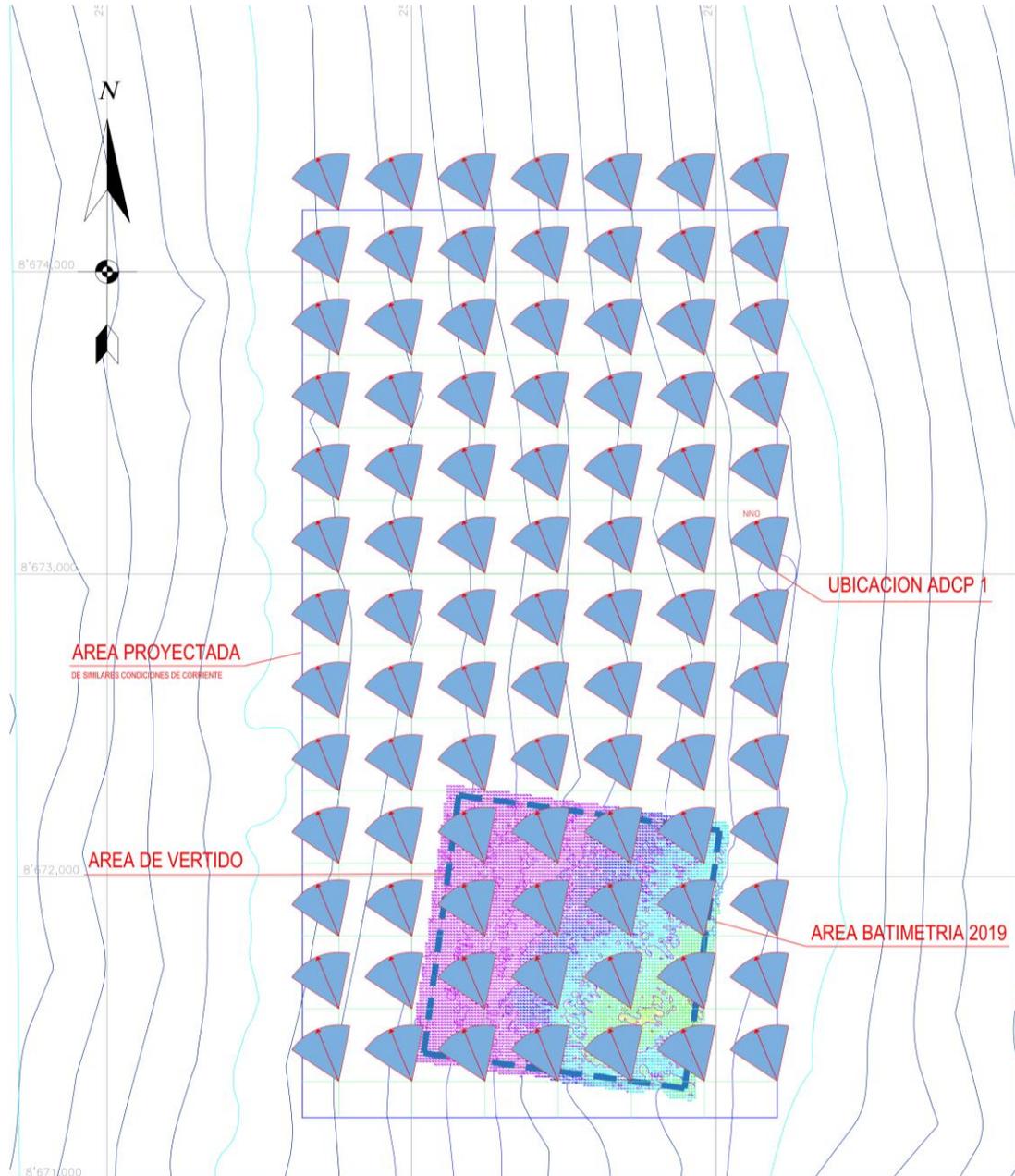


Figura 1-3: Planta de distribución de dirección y velocidad superficial promedio -4.50 m. en el área proyectada del ADCP 1 (Equipo ubicado a Profundidad -42.00 metros). Rango de direcciones N-NO y V media 0.124 m/s.


DP WORLD CALLAO S.R.L.
Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros

Ing. Jose Enrique Millones Olano
Representante Legal


JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Rea. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO
“EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”

DOCUMENTO NÚMERO

P-MD-1-001-31

Rev. A

Fecha: 22/11/2020

INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO

Página 16 de 27

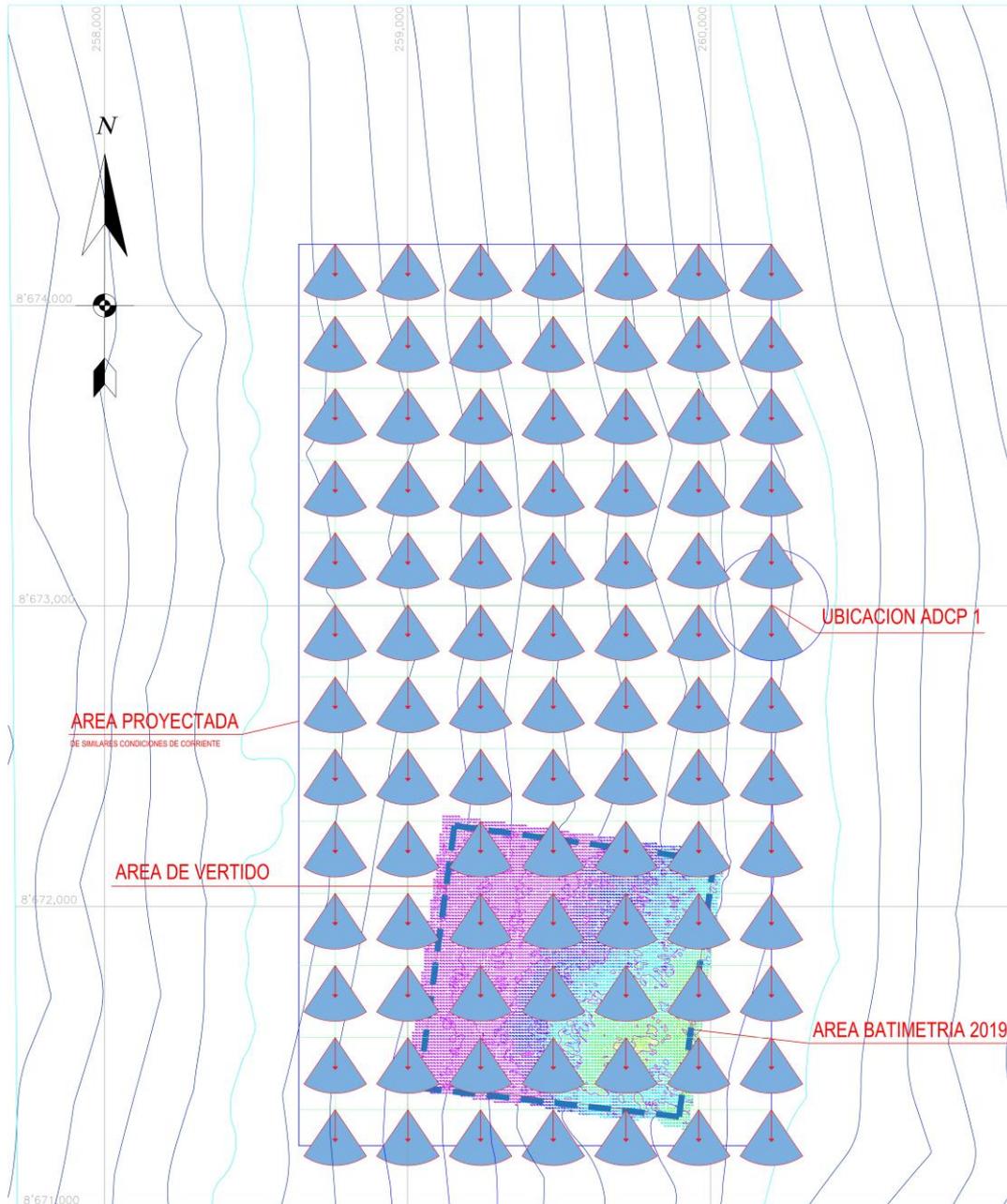


Figura 1-4: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio a -22.50 m. en el área proyectada del ADCP 1 (Equipo ubicado a Profundidad -42.00 metros). Rango de direcciones SSO-SSE y V media

0.071 m/s.

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 17 de 27

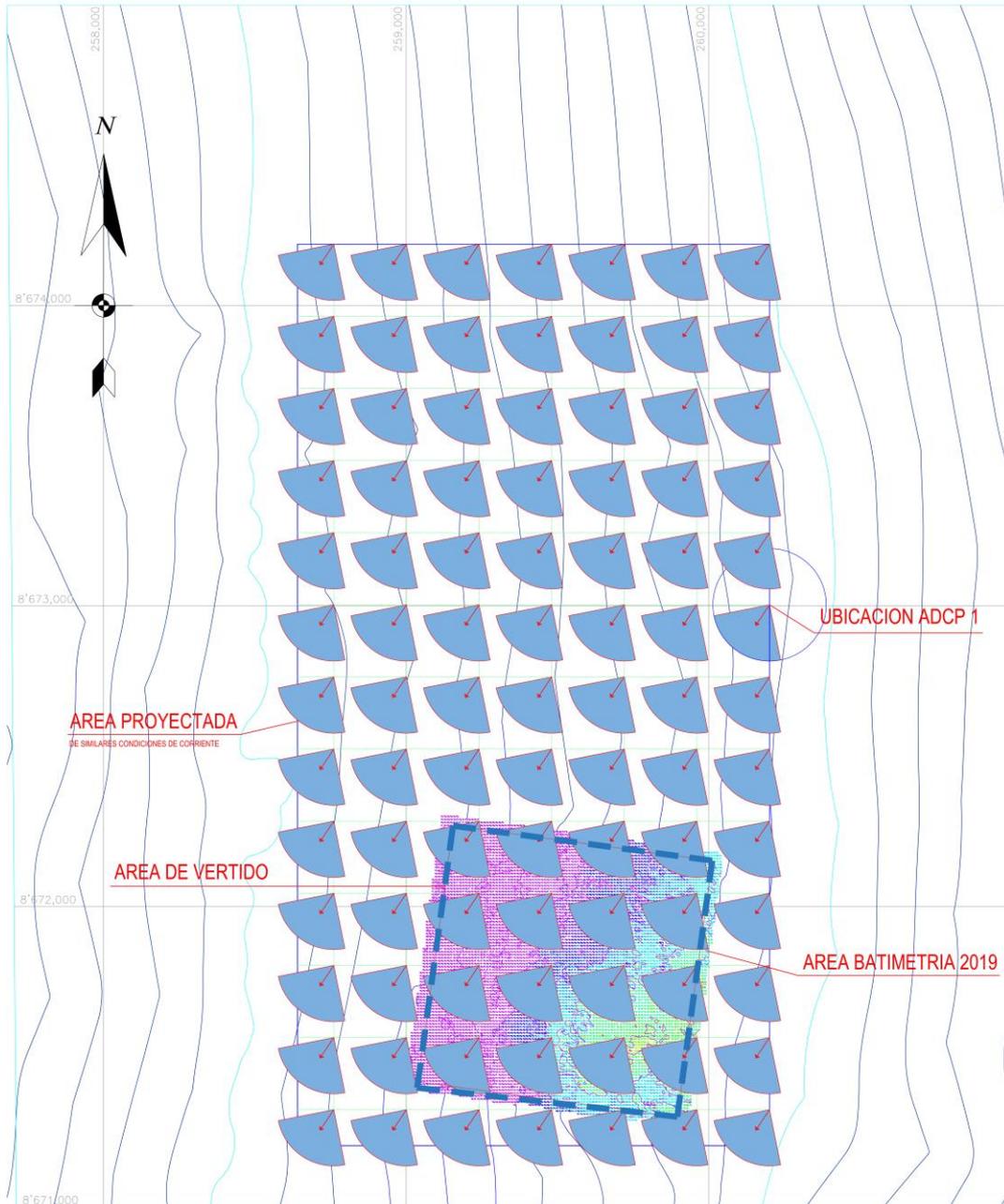
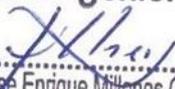


Figura 1-5: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio a -38.50 m. en el área proyectada del ADCP 1. Rango de direcciones OSO-S y V media 0.055 m/s.


 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros

 Ing. Jose Enrique Millones Olano
 Representante Legal


 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
	Página 18 de 27

Considerando que las condiciones registradas en el punto ADCP 1 corresponden solamente a un punto, el criterio para extrapolar la data está en: El área correspondiente en donde se mantiene aproximadamente la misma profundidad y libre de obstáculos en la superficie. Obteniéndose el área presentada en las plantas resumen.

1.4.5 Comportamiento de la pluma de turbidez en la zona de vertido

Los sedimentos vertidos en el área destinada para tal fin (DMD-Zona C), iniciarán su recorrido en la profundidad -2.00 metros (considerando el calado de la embarcación y la apertura de las compuertas inferiores de la draga). Luego se irán desplazando en el estrato superficial de la columna de agua a una velocidad horizontal promedio del orden de 0,124 m/s al tiempo que se van hundiendo a razón de unos 0,9 m/hora, por lo que al cabo de 6.11 horas habrán recorrido en una dirección noroeste, una distancia de unos 2728 metros y se habrán hundido hasta los 7.50 metros. A medida que se va hundiendo la velocidad de desplazamiento va disminuyendo y a partir de una profundidad del orden de 7.50 metros el campo de velocidades cambia, teniéndose que las partículas a esa profundidad comienzan a desplazarse en sentido contrario (hacia el SSO), tal como lo muestra la Tabla 1-3 y la Figura 1-6. El recorrido total de la partícula de sedimento fino se estima en 11,796 metros desde su vertido hasta su asentamiento en el fondo a una profundidad del orden de los -40 metros y en un tiempo de 42.78 horas.

Tabla 1-3: Datos del recorrido de las partículas en el área de vertido hasta caer en el fondo, de acuerdo con los cálculos de los vectores progresivos y la velocidad de caída.

PROFUNDIDADES		CAIDA VERTICAL			RECORRIDO HORIZONTAL			
DATOS (m NMBSO)	REFERENTES (m NMBSO)	ALTURA (m)	VELOCIDAD (m/Hr)	TIEMPO Hr	DIRECCION Media	VELOCIDAD (m/s)	VELOCIDAD (m/Hr)	RECORRIDO (m)
0.0		2.0						
-2.0 (*)								
-4.5	-7.5	5.5	0.90	6.11	NNO	0.124	446.40	2,728.00
-10.5	-13.5	6.0	0.90	6.67	SSO	0.080	288.00	1,920.00
-16.5	-19.5	6.0	0.90	6.67	S	0.076	273.60	1,824.00
-22.5	-25.5	6.0	0.90	6.67	S	0.071	255.60	1,704.00
-28.5	-31.5	6.0	0.90	6.67	S	0.065	234.00	1,560.00
-34.5	-36.5	5.0	0.90	5.56	SSO	0.059	212.40	1,180.00
-38.5	-40.5	4.0	0.90	4.44	SSO	0.055	198.00	880.00
		40.5		42.78				11,796.00

(*) Profundidad de inicio de la dispersión de los sedimentos vertidos en el área.

En la Figura 1-6, se muestra el campo de recorrido horizontal de las partículas con diferentes colores según cada uno de los siete (7) estratos en la vertical y tomando en cuenta la velocidad de caída vertical del sedimento.

DP WORLD CALLAO S.R.L.
Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros
Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO
“EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”

INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO

DOCUMENTO NÚMERO
 P-MD-1-001-31
 Rev. A
 Fecha: 22/11/2020

Página 19 de 27

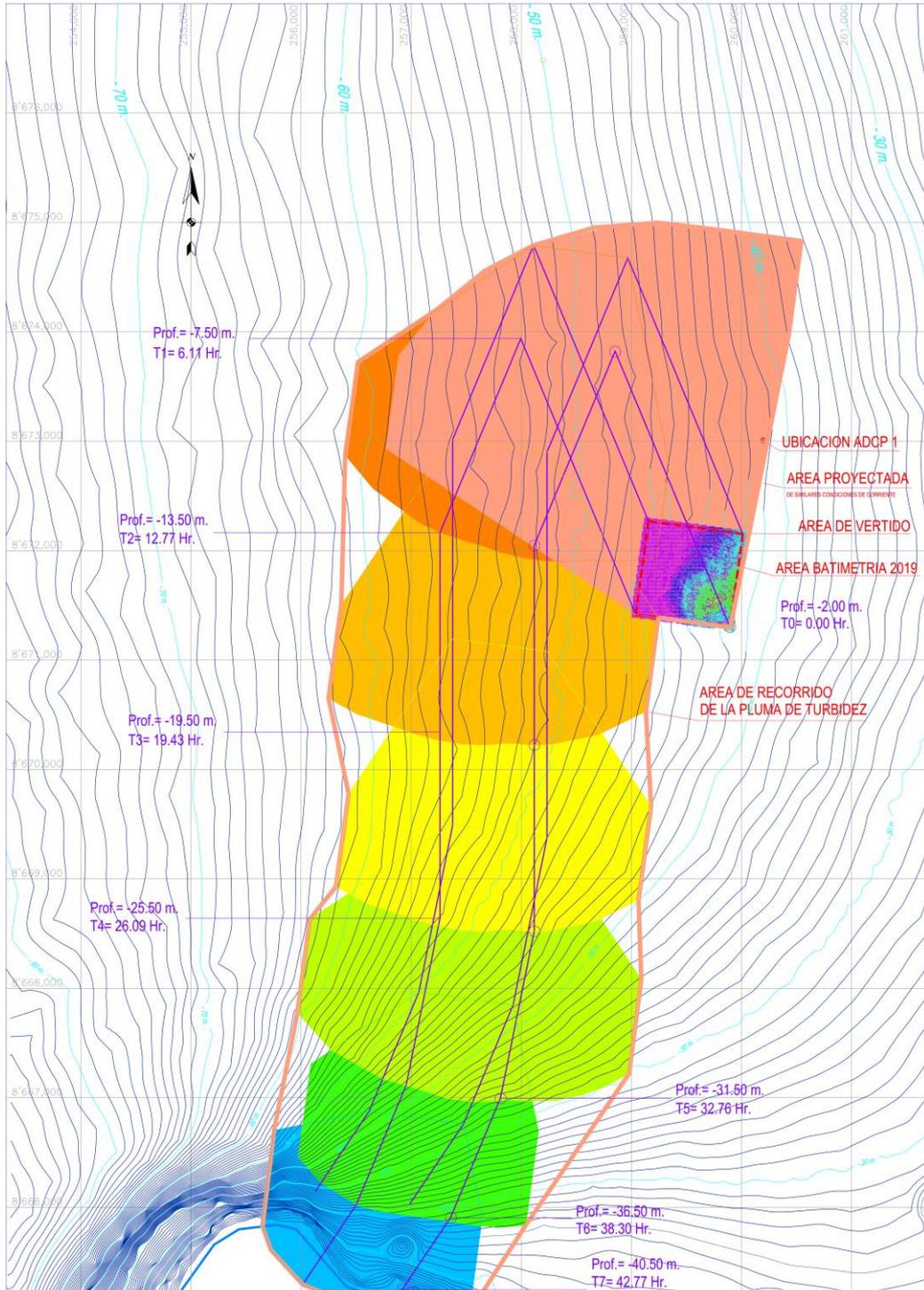


Figura 1-6: Distribución tridimensional de la pluma de sedimentos desde el área de vertimiento hasta su caída en el fondo marino (D=Profundidad y T=tiempo). Se identifican en colores los 7 estratos.

[Signature]
 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros
[Signature]
 Ing. Jose Enrique Millones Olano
 Representante Legal

[Signature]
 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Rea. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "ACTUALIZACION DEL EIA DEL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, AMPLIACION DEL PATIO DE CONTENEDORES Y EL MUELLE"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. C Fecha: 09/02/2020
INFORME DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PARÁMETROS MARINOS DEL COMPONENTE OCEANOGRAFÍA Y MEDICIONES PARA PRONÓSTICO DE EVOLUCIÓN DE LA PLUMA DE TURBIDEZ.	Página 20 de 27

1.4.6 Resultados de dirección y velocidad de corrientes en ADCP 2

En el Anexo 6.1-12 "Informe Oceanográfico" de la Línea Base Física, se presentan los resultados de las mediciones de dirección y velocidad de corrientes en el punto ADCP 2 para diferentes profundidades. De estos resultados, se proyectan en un área de similares características de profundidad, y finalmente se presentan los escenarios del patrón de flujo sin proyecto (actual) y con proyecto (estimado).

El análisis extenso de los registros y cálculos se presenta en el referido anexo de la Línea Base Física, en donde se presentan gráficos temporales de velocidad de corriente y marea para cada nivel de profundidad seleccionado durante el mes de medición; así como la distribución de frecuencia de la velocidad y dirección de la corriente, con sus respectivos histogramas acumulativos.

En este escenario prevalece la dirección N-ONO en las corrientes superficiales (hasta -1.50 metros), coincidiendo con la dirección prevaleciente del viento en la zona con dirección de sur a norte; en profundidades menores a -2.50 metros hasta el fondo marino, las direcciones incluyen componentes del O, aunque manteniendo fuerte la dirección N.

Los valores de velocidad superficial promedio son de 0.12 m/s y la máxima de 0.64 m/s y en el fondo las velocidades son menores a los 0.05 m/s.

Validada la data registrada se puede integrar en un solo patrón de flujo tridimensional para el área de dragado, identificándose las líneas de corriente en la proyección de las correspondientes al punto ADCP 2.

En la Tabla 1-4 se muestra el resumen de las direcciones más frecuentes y velocidades representativas para cada una de las profundidades seleccionadas.

En la Figura 1-7 se muestran en resumen, las direcciones más frecuentes para tres condiciones de profundidad: Superficial, intermedia y profunda, con valores de velocidad media de 0.147, 0.050 y 0.046 m/s respectivamente y direcciones promedio relevantes siempre en el cuarto cuadrante.

Considerando que las condiciones registradas en el punto ADCP 2 corresponden solamente a un punto con -8.40 metros de profundidad, el criterio para extrapolar la data en un "área proyectada" está en: Identificar el área donde se mantienen aproximadamente las mismas profundidades y se encuentre libre de obstáculos en la superficie. Obteniéndose el área presentada en las plantas resumen.

En el sector entre el patrón de flujo del área proyectada y las estructuras actuales la dirección de las corrientes es paralela a estas en sentido hacia el norte, pero no es

ELABORADO POR:	REVISADO POR :	APROBADO POR :
FIRMA _____ NOMBRE: RAFAEL BECEMBERG	FIRMA _____ NOMBRE: JAVIER GUEMBES	FIRMA _____ NOMBRE: JONATHAN ABANTO

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
	Página 21 de 27

posible asegurar; con la información disponible, el comportamiento de las corrientes hacia el canal de acceso al puerto o hacia el lado interno de la rada del rompeolas sur.

Con la información batimétrica de la carta náutica DHN 3326 y la batimetría 2019 suministrada por DP World Callao (adjunto en el Anexo 6.1-11 de la Línea Base Física), se conforma una base integrada del escenario actual del fondo sin incluir el proyecto de ampliación del patio de contenedores y el muelle, pero sí las estructuras de la fase 1 y 1B, y el rompeolas sur del puerto.

En este escenario se plantea la distribución de velocidades "sin proyecto" para condiciones de fondo superficial (-0.50 m.), intermedio (-3.05 m.) y profundo (-6.50 m.). Ver Planta de distribución de resultados en las figuras: Figura 1-8, Figura 1-9, y Figura 1-10.

Tabla 1-4: Resumen de las velocidades y direcciones promedio y máximas para cada profundidad analizada, y velocidad media y V10% para cada profundidad – Punto ADCP 2

Prof. (m)	Promedios				Maximas				Velocidad Media (m/s)	V _{10%} (m/s)
	Direccion		Velocidad (m/s)		Direccion		Velocidad (m/s)			
	Rango	%	Rango	%	Rango	%	Rango	%		
-0.5	N-ONO	69.03	0.00-0.20	76.23	NNO-ONO	N/A	0.55-0.60	0.38	0.147	0.305
-1.5	N-ONO	49.49	0.00-0.15	90.82	N-NO	N/A	0.25-0.30	0.36	0.080	0.150
-2.5	NNO-O	48.22	0.00-0.10	89.52	N-OSO	N/A	0.15-0.20	1.06	0.057	0.100
-3.5	N-OSO	54.12	0.00-0.10	94.33	TODAS	N/A	0.10-0.15	5.34	0.050	0.089
-4.5	N-OSO	48.10	0.00-0.10	95.96	TODAS	N/A	0.10-0.15	4.00	0.047	0.082
-5.5	N-ONO	33.41	0.00-0.10	96.85	TODAS	N/A	0.10-0.15	3.04	0.046	0.080
-6.5	NNE-OSO	53.60	0.00-0.10	96.47	TODAS	N/A	0.10-0.15	3.47	0.046	0.080

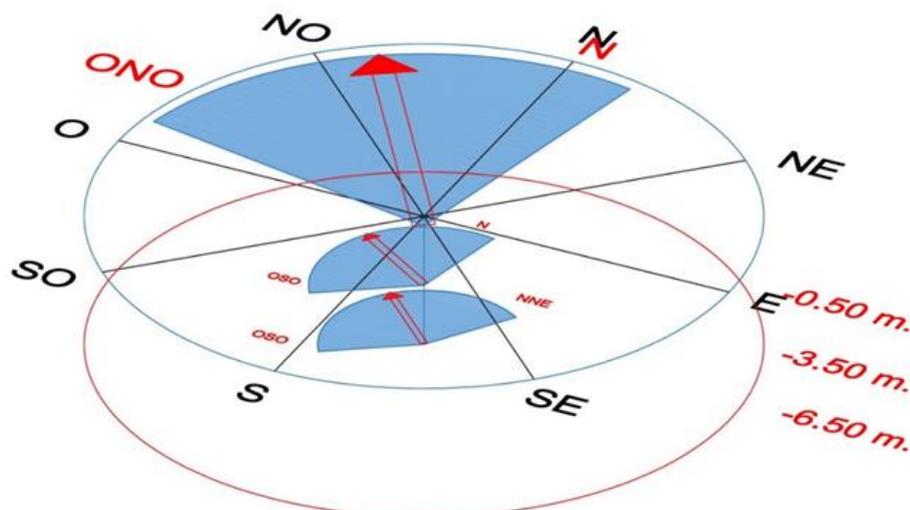


Figura 1-7: Resumen de las mediciones de velocidades medias y dirección en profundidades superficiales (-0.50 m), intermedias (-3.50 m) y profundas (-6.50 m) en el punto ADCP 2.

DP WORLD CALLAO S.R.L.
Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros
Ing. Jose Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 22 de 27

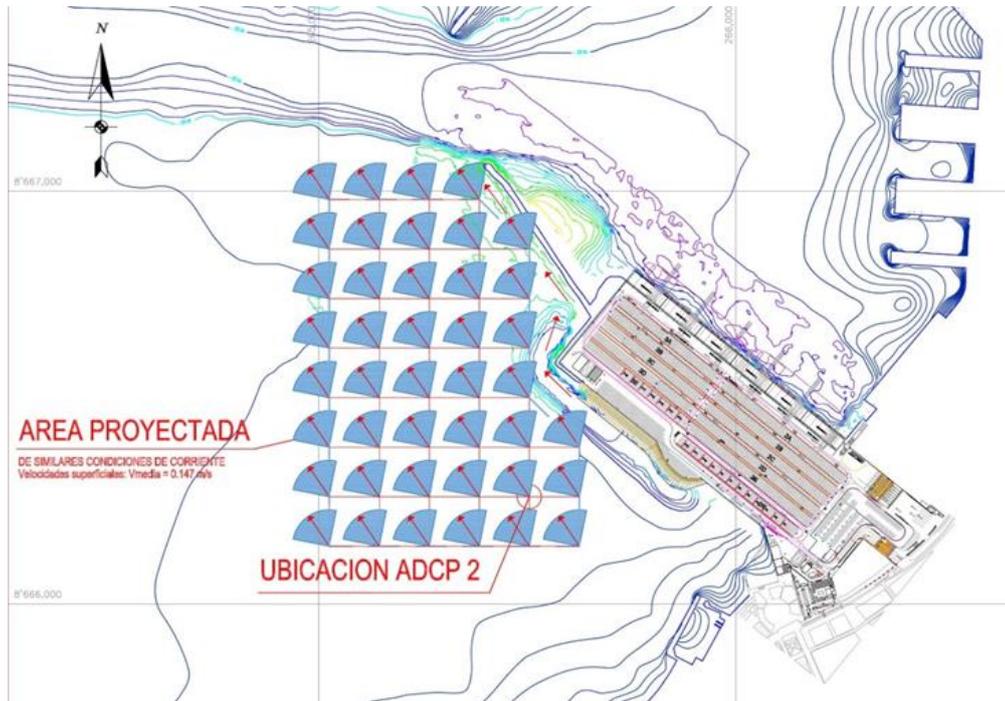


Figura 1-8: Planta de distribución de dirección y velocidad superficial promedio -0.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros). Condición sin proyecto.

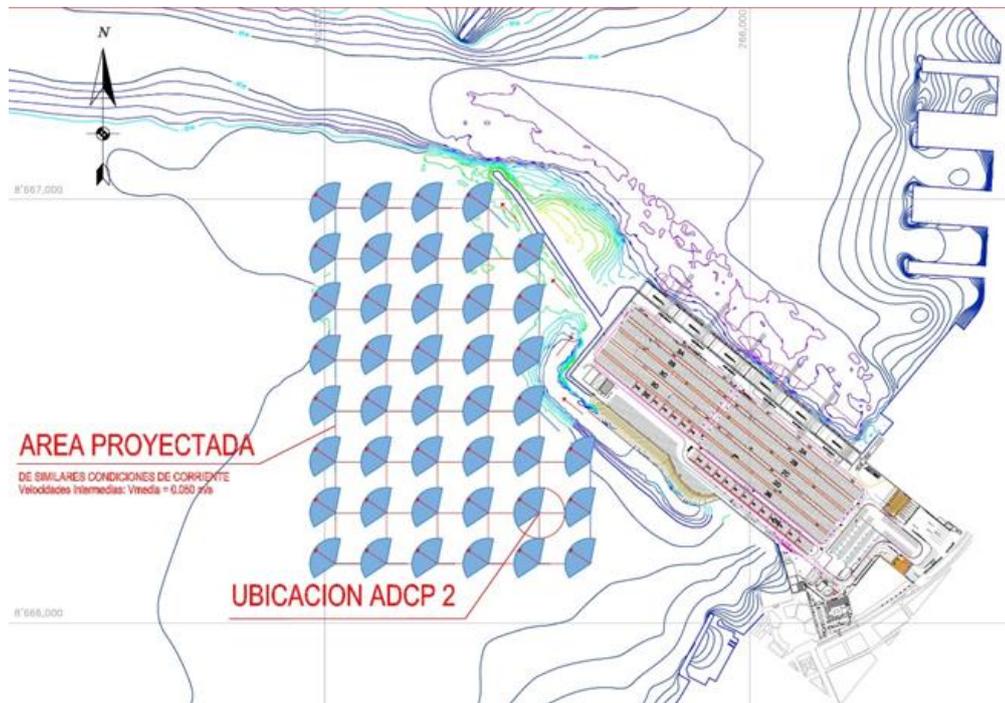


Figura 1-9: Planta de distribución de dirección y velocidad intermedia promedio -3.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros). Condición sin proyecto.

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 23 de 27

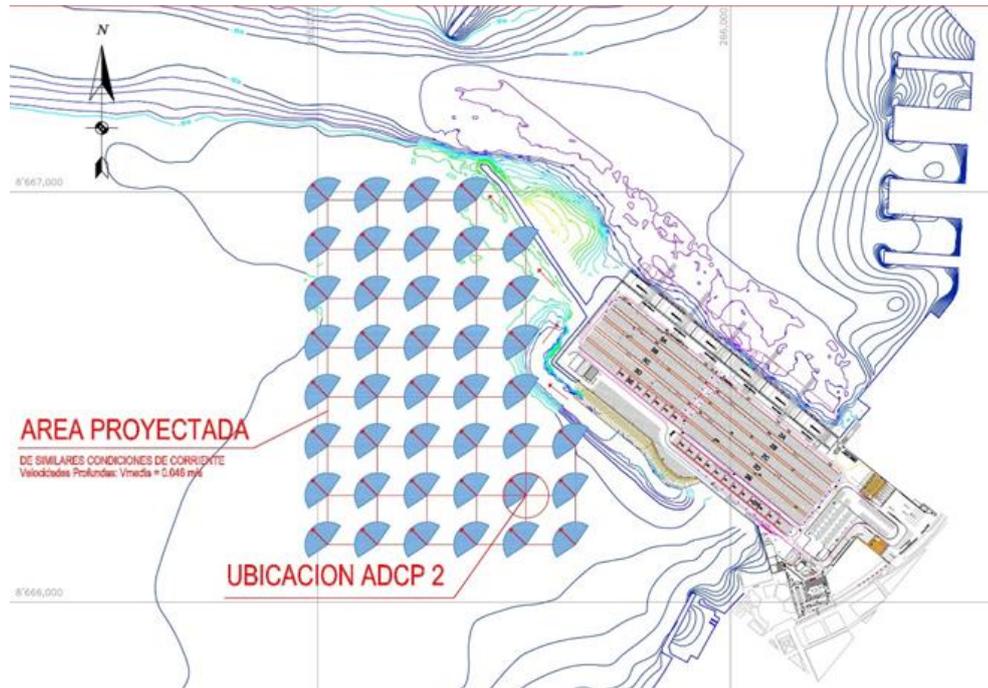
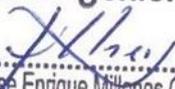


Figura 1-10: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio de fondo -6.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros). Condición sin proyecto.


 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros

 Ing. Jose Enrique Millones Olano
 Representante Legal


 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "ACTUALIZACION DEL EIA DEL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, AMPLIACION DEL PATIO DE CONTENEDORES Y EL MUELLE"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. C Fecha: 09/02/2020
INFORME DE ACTUALIZACIÓN Y MEJORA DE LOS PARÁMETROS MARINOS DEL COMPONENTE OCEANOGRAFÍA Y MEDICIONES PARA PRONÓSTICO DE EVOLUCIÓN DE LA PLUMA DE TURBIDEZ.	Página 24 de 27

1.4.7 Comportamiento de la pluma de turbidez en la zona de dragado.

En lo que se refiere a la zona donde se hará de dragado; de acuerdo a la información suministrada en relación al proyecto de dragado, la draga succionará el material del fondo y lo acumulará dentro de la draga hasta que requiera ir a la zona de vertido a descargar el material y regresar a iniciar un nuevo ciclo de dragado.

En estas condiciones y para efectos de los cálculos, supondremos que las partículas que sean puestas en suspensión por el equipo de dragado podrían llegar desde el fondo -8.00 metros hasta - 3.50 metros.

A partir de esta profundidad se tomarán las velocidades similares a las que se midieron con el ADCP en las capas más profundas de medición, teniendo por lo tanto velocidades de desplazamiento del orden de 0.050 m/s hasta 0.047 m/s a 6.50 m de profundidad (aproximadamente a 1.50 m sobre el fondo).

Los resultados de los cálculos se presentan en la Tabla 1-5. De acuerdo con estas premisas, cualquier partícula a esa profundidad, volverá a posarse sobre el fondo marino al cabo de un tiempo no mayor a 4.78 horas, y se habrá desplazado horizontalmente una distancia total del orden de 811 m.

La distribución del área de la pluma de turbidez se muestra en la Figura 1-11.

Tabla 1-5: Datos del recorrido de las partículas puestas en suspensión en el área de dragado hasta su caída en el fondo, de acuerdo con los cálculos de los vectores progresivos y la velocidad de caída.

PROFUNDIDADES		CAIDA VERTICAL			RECORRIDO HORIZONTAL			
DATOS (m NMBSO)	REFERENTES (m NMBSO)	ALTURA (m)	VELOCIDAD (m/Hr)	TIEMPO Hr	DIRECCION Media	VELOCIDAD (m/s)	VELOCIDAD (m/Hr)	RECORRIDO (m)
0.0								
-0.5					NO-NNO	0.147	529.20	
-1.5					NO-NNO	0.080	288.00	
-2.5					ONO-NO	0.057	205.20	
-3.5 (*)					ONO-NO	0.050	180.00	
-4.0	-4.0	1.0	0.90	1.11				200.00
-4.5	-5.0	1.0	0.90	1.11	ONO-NO	0.047	169.20	188.00
-5.5	-6.0	1.0	0.90	1.11	NO-NNO	0.046	165.60	184.00
-6.5	-7.3	1.3	0.90	1.44	NO	0.046	165.60	239.20
-8.0								
		4.3		4.78				811.20

(*) Profundidad de inicio de la dispersión de los sedimentos puestos en suspensión en el área.

ELABORADO POR:	REVISADO POR :	APROBADO POR :
FIRMA NOMBRE: RAFAEL BECEMBERG	FIRMA NOMBRE: JAVIER GUEMBES	FIRMA NOMBRE: JONATHAN ABANTO

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 25 de 27

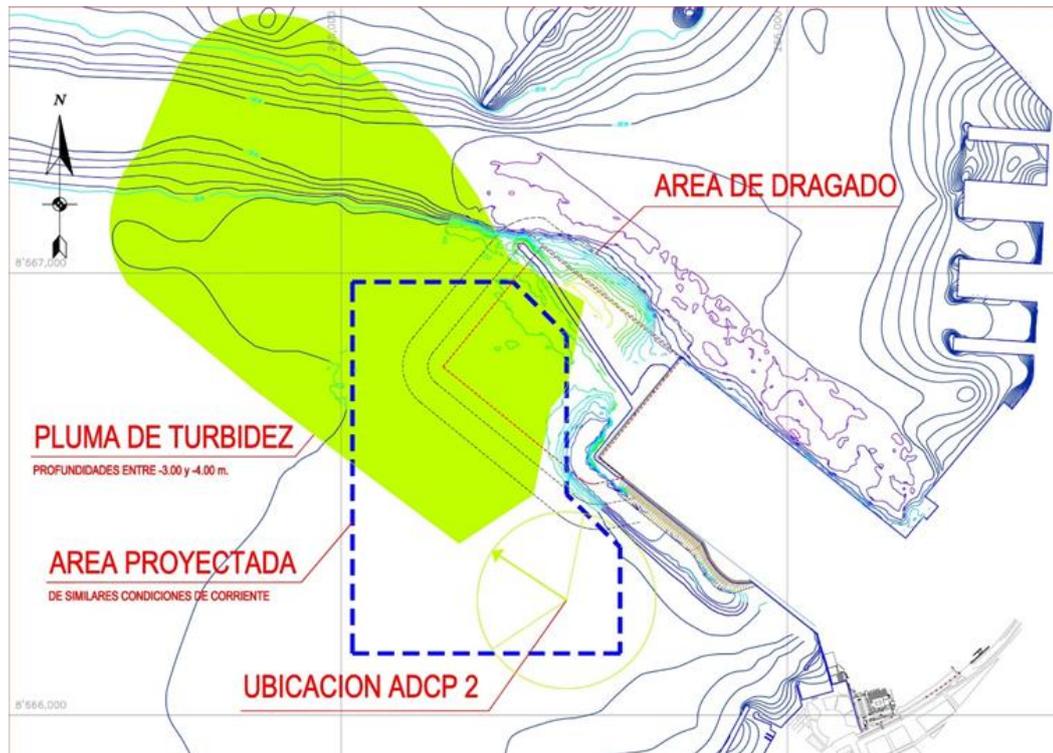


Figura 1-11: Distribución de la pluma de turbidez en el caso extremo de poner en suspensión sedimentos del fondo hasta los -3.00 metros.

1.5 CONCLUSIONES

- La pluma de turbidez tanto durante el dragado, como durante el vertido, se desplazará inicialmente hacia el N – NNO, y el material fino tendrá un lento asentamiento hacia el fondo.
- El material fino puesto en suspensión durante el dragado no alcanzará la costa, tampoco lo hará el material vertido en la zona de vertimiento DMD-Zona C.
- En referencia a la pluma de dispersión asociada a la puesta en suspensión del sedimento fino en la zona de dragado, y de su posterior vertido en la zona del Depósito de Material de Dragado (DMD-Zona C), se tiene que de acuerdo con los datos registrados tanto por el correntómetro Doppler en la localización ADCP 1, como por el ubicado en la localización ADCP 2, el flujo neto de partículas está claramente definido (ver vectores progresivos) hacia la dirección noroeste, teniéndose que de acuerdo con las características de sedimentos sumamente finos, las partículas puestas en suspensión se hundirán 1 m aproximadamente al cabo de 1 hora, y en forma concomitante se habrán desplazado horizontalmente entre unos 300 m en el caso de la localización ADCP 1 y unos 400 m en el caso de la localización ADCP 2.
- Es sumamente importante el resultado obtenido en cuanto a la dirección de desplazamiento de las partículas, ya que específicamente en el caso del área de dragado (ADCP 2) cualquier partícula puesta en suspensión, se desplazará hacia el noroeste y no hacia la línea costera.

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Gerard van den Heuvel
Gerente General

ECSA Ingenieros

Ing. José Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 26 de 27

Anexo 1**VECTORES PROGRESIVOS**

Dado que la mayor parte de la información asociada al campo de flujo es general y no local, se decidió generar para el nodo analizado del modelo HYCOM además de los análisis tradicionales de frecuencias, direcciones y gráficos de excedencia, gráficos de vectores progresivos a los fines de disponer de mayor información del campo de flujo local, y también, para utilizarlos como herramienta para el análisis de dispersión de partículas.

Antes de proceder con el análisis de la información del campo de flujo a partir del nodo analizado, se hará una breve descripción del método de los vectores progresivos ó "Progressive Vector Diagram".

Las series temporales de velocidad oceánica generalmente consisten en componentes de velocidad ortogonal (norte/este o a lo largo de la costa) medidos en una ubicación fija, utilizando con frecuencia un medidor de corriente o un perfilador de corriente. Típicamente, los medidores de corriente miden la velocidad a una profundidad fija, y los perfiladores de corriente miden las velocidades en toda la columna de agua a una alta resolución temporal, pero con la limitante de que se hace en una sola ubicación, hecho que con frecuencia está vinculado con los altos costos asociados al mantenimiento y la implementación de los correntómetros Doppler, lo cual termina limitando el número de instrumentos disponibles a solo unos pocos en un dominio determinado, por lo que la resolución horizontal de un conjunto de datos suele ser muy gruesa.

Mientras que las series de tiempo de velocidad de una sola ubicación pueden proporcionar información importante sobre el flujo en esa ubicación, a menudo se desean estimaciones del transporte de partículas pasivas por el flujo medido. Con este fin, se considera que el flujo es espacialmente uniforme con la variabilidad temporal observada impuesta sobre todo el dominio espacial.

Bajo este supuesto, se puede construir un camino de partículas, denominado "diagrama de vector progresivo" (PVD), integrando las velocidades medidas durante un intervalo de tiempo específico para obtener un vector de posición.

Sin embargo, las corrientes espaciales uniformes raramente persisten en regiones oceánicas amplias, particularmente cerca de la costa, por lo que la suposición principal sobre la que descansa el análisis PVD es a menudo inválida.

Por ello, aunque la utilidad de los PVD para estudiar problemas de transporte costero puede ser cuestionable por sus limitaciones intrínsecas, los PVD se han utilizado para examinar varios procesos físicos y biológicos costeros diferentes, incluida la dispersión de larvas (Epifanio et al. 1989; Ben-Tzvi et al. 2007; Fiechter et al. 2008), transporte de sedimentos (Ogston et al. al. 2004).

En este estudio tendrán gran importancia, a falta de modelos numéricos bi o tridimensionales de convección-difusión con los cuales tratar de reproducir y caracterizar el transporte de sedimentos, ya que permitirán conocer con un aceptable grado de detalle, los caminos que sigan las partículas sólidas en suspensión, con especial interés en aquellas

Gerard van den Heuvel
Gerente General

Ing. Jose Enrique Millones Olano
Representante Legal

JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100580

-Informe Técnico-

DESCRIPCION DEL CONTENIDO "EIASd DEL PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2"	DOCUMENTO NÚMERO P-MD-1-001-31 Rev. A Fecha: 22/11/2020
INFORME DE LA PLUMA DE TURBIDEZ POR DRAGADO Y VERTIMIENTO	Página 27 de 27

que pudieran provenir de eventuales descargas de material dragado en un área de descarga predefinida.

La información obtenida a partir de los vectores progresivos permitirá saber el camino que seguirán las partículas, así como su velocidad y distancia recorrida antes de caer al fondo marino.


 DP WORLD CALLAO S.R.L.
 Gerard van den Heuvel
 Gerente General

ECSA Ingenieros

 Ing. Jose Enrique Millones Olano
 Representante Legal


 JHONATHAN ALEXIS ABANTO JUAREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100580

ESTUDIO HIDRO- OCEANOGRAFICO



PERÚ

Ministerio
de DefensaMarina de Guerra
del PerúDirección de Hidrografía
y Navegación

"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"
"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

DP WORLD CALLAO S.R.L.

Callao, 30 DIC 2020

2021

JAN -5 10

Oficio Nº 34 00/32

COMO ACUSE DE RECIBO
NO DE CONFORMIDAD

Señor
Francisco ROMÁN Ortiz
DP World Callao S.R.L.
Av. Manco Capac Nº 113
Callao.-

Asunto: Revaluación de estudio hidro-oceanográfico

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a la vez referirme a su carta GP.DPWC.046.2020 de fecha 20 de noviembre del 2020, mediante la cual solicita la aprobación del Estudio Hidro-Oceanográfico (EHO) correspondiente al proyecto de ampliación del Terminal Portuario del Callao Muelle Sur denominado "Fase 2", elaborado por la empresa Canopus Marine Group S.A.C., a requerimiento de la empresa DP World Callao S.R.L., ubicado en el distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao y departamento de Lima.

Al respecto, hago de su conocimiento que se efectuó la revaluación respectiva al expediente técnico, determinándose que el estudio en mención se encuentra conforme, de acuerdo al formato de evaluación de expediente técnico que se remite por anexo.

Asimismo, se remite el estudio hidro-oceanográfico conforme, correspondiente al proyecto de ampliación del Terminal Portuario del Callao Muelle Sur denominado "Fase 2", para los fines que estime pertinentes.

Hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi consideración y deferente estima.



Atentamente,

Contralmirante
Jorge PAZ Acosta

Director de Hidrografía y Navegación

EL PERÚ PRIMERO

Anexo al Oficio N° 3400
del DIHIDRONAV, de fecha
30 DIC 2020

FORMATO DE EVALUACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO

Propietario: DP World Callao S.R.L. 135-2020
Proyecto: Ampliación de Muelle Sur "Fase 2"
Empresa Hidro-Oceanográfica: Canopus Marine Group S.A.C.
Responsable del Estudio: Ing. José María ANGULO Fernandez
Referencia: Carta N° GP.DPWC.022.2020 del 11/09/2020

N°	OBSERVACIONES AL ESTUDIO HIDRO-CEANOGRÁFICO
	<p>El Estudio Hidro-Oceanográfico (EHO) y la memoria descriptiva deben ser desarrollados de acuerdo a la Norma Técnica Hidrográfica N° 45 "Elaboración de Estudios Hidro-oceanográficos", publicado en la página web: //www.dhn.mil.pe (Normas Técnicas Hidrográficas).</p> <p>El EHO elaborado por la empresa Canopus Marine Group S.A.C., a requerimiento de la empresa DP World Callao S.R.L., quien solicita la aprobación del presente estudio correspondiente al proyecto de ampliación del Terminal Portuario del Callao Muelle Sur denominado "Fase 2", se encuentra conforme cumpliendo con los lineamientos para evaluación de EHO y la Norma Técnica Hidrográfica N° 45 de la DIHIDRONAV.</p>



Fecha:

29 de diciembre del 2020



HASKONINGDHV NEDERLAND B. V., SUCURSAL DEL PERÚ

ESTUDIO HIDRO-OCEANOGRÁFICO

AMPLIACIÓN MUELLE SUR EHO

Solicitante:

DP WORLD CALLAO S. A.



FUENTE GOOGLE EARTH

UBICACIÓN: BAHÍA DEL CALLAO

DISTRITO: EL CALLAO

PROVINCIA: CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

REGIÓN: EL CALLAO

HASKONINGDHV NEDERLAND B. V.

CANOPUS MARINE GROUP S. A. C.

PROFESIONAL RESPONSABLE: JAN WILLEM JONGBLOED

PERITO HIDRÓGRAFO RESPONSABLE: FERNANDO JAVIER VERDEGUER CÁRDENAS

NOVIEMBRE 2020



Canopus Marine Group SAC
 Jr. Chincha N° 123 Urb. Santa Marina – Callao
 Telef. 51 1 465 8890 – 51 1 429 1966
 Email : andres.orejas@canopus.pe / victoria.silva@canopus.pe



General Mendiburu 878
 Oficina 301
 Miraflores Lima 18
 Maritime & Aviation
 Trade register number: 56515154

+51 1 714 1894 T
 MariaLuisa.Otoya@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W



Project related



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

General Mendiburu 878
Oficina 301
Miraflores Lima 18
Maritime & Aviation
Trade register number: 56515154

+51 1 714 1894 **T**
MariaLuisa.Otoya@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Título del Documento: Fase 2B Muelle Sur

Título abreviado del documento: Fase 2B Muelle Sur - EHO

Referencia: DB1120-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Estado: P01.01/Final

Fecha: Tuesday, 03 November 2020

Nombre del Proyecto: Fase 2B Muelle Sur EHO

Número de Proyecto: DB1120

Autor (es): Jan de Bont

 Aprobado por: Jan Willem Jongbloed, Andres Orejas

 Fecha/iniciales: 03-11-2020

Clasificación

Project related



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Índice

1	GENERALIDADES	10
1.1	Introducción	10
1.2	Objetivos del proyecto	11
1.3	Contenido del documento	11
1.4	Matriz de cumplimiento	12
2	METODOLOGÍA DE TRABAJO	16
2.1	Línea de más alta marea (LAM)	16
2.2	Batimetría	16
2.2.1	Unidad de proceso Multihaz	16
2.2.2	Software de investigación y proceso de datos	19
2.2.3	Alcance del levantamiento	19
2.2.4	Metodología de la Prueba de Parche y sus Resultados	20
2.2.5	Verificación y Calibración del Sistema	21
2.2.6	Fase de levantamiento	25
2.3	Olas	26
2.3.1	Planteamiento General	26
2.3.2	Oleaje en aguas profundas de la NOAA	26
2.3.3	Mediciones “in situ”	27
2.4	Corrientes	29
2.4.1	Planteamiento General	29
2.4.2	Régimen de corrientes en el área de estudio	31
2.5	Mareas	33
2.5.1	Planteamiento General	33
2.5.2	Análisis armónico	34
2.5.3	Pronósticos de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)	34
2.6	Viento	35
2.6.1	Planteamiento General	35
2.6.2	Mediciones de vientos diarias Estación Meteorológica de Chucuito (DHN)	36
2.6.3	Mediciones de vientos con anemómetro portátil	36
2.7	Geomorfología de la costa	36
2.8	Sedimentos	38
2.8.1	Generalidades sobre el transporte de sedimentos	39
2.8.2	Recogida de muestras	40
2.8.2.1	Ubicación del lugar de muestreo	40
2.8.2.2	Muestreo de sedimentos	41
2.8.2.3	Ensayos a realizar	43
2.8.2.4	Otra documentación revisada	43

3	RESULTADOS Y ANÁLISIS	44
3.1	Línea de más alta marea (LAM)	44
3.2	Batimetría	45
3.2.1	Corrección de Marea	45
3.2.2	Control de precisión vertical del levantamiento con data obtenida de la DHN	47
3.2.3	Corrección de datos	47
3.2.4	Resumen de los resultados del levantamiento batimétrico multihaz	47
3.2.5	Resultados – Proceso cartográfico mediante programas Autocad y Civilcad	49
3.3	Olas	50
3.3.1	Régimen de aguas profundas. Presentación de los datos	50
3.3.2	Análisis de los datos de oleaje	50
3.3.3	Análisis de oleaje extremo en aguas profundas	52
3.3.4	Propagación del oleaje desde aguas profundas hasta el área de las mediciones. Modelo numérico STWAVE	53
3.3.5	Calibración del modelo STWAVE con mediciones hechas “in situ”	54
3.3.6	Clima de oleaje en el punto ADCP2 a partir de la implementación del modelo de propagación STWAVE57	
3.3.7	Análisis de los datos de oleaje. Punto ADCP 2	59
3.3.8	Resultados de la propagación con el modelo STWAVE	61
3.3.9	Resultados del oleaje en la zona portuaria con el modelo MIKE 21 BW	62
3.3.9.1	Escenarios evaluados	62
3.3.9.2	Resultados escenarios 1 y 2 (condición inicial hasta la Fase 1 del Muelle Sur) para una condición típica	62
3.3.9.3	Resultados escenarios 2 y 3 (Fases 1 y 2 del Muelle Sur) para una condición típica	64
3.4	Corrientes	65
3.4.1	Características del modelo Hycom	65
3.4.2	Vectores progresivos	65
3.4.3	Análisis de la información disponible	66
3.4.4	Análisis de la información ADCP 2.	67
3.4.5	Mediciones Langrangianas	69
3.4.6	Análisis de las mediciones con flotadores	69
3.4.7	Resultados con medición ADCP 2	71
3.5	Mareas	75
3.6	Viento	76
3.6.1	Información multianual de vientos DHN	76
3.6.2	Información mensual DHN	77
3.6.3	Mediciones con anemómetro portátil	83
3.6.4	Resumen análisis de vientos	88
3.7	Geomorfología de la costa; análisis multitemporal de la línea de costa de la zona	89
3.8	Sedimentos	92
3.8.1	Recogida de muestras	92
3.8.2	Estimado de tasa de transporte de sedimentos	93

4	CONCLUSIONES	95
4.1	Generales	95
4.2	Oleaje	95
4.3	CORRIENTES EN LA UBICACIÓN DEL ADCP 2	96
4.4	Procesos sedimentarios litorales	97
4.5	Cumplimiento NTH45	98
5	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	100
6	ANEXOS	101
6.1	Reporte fotográfico asociado a las mediciones “in situ”	102
6.2	Datos del modelo matemático hycom en nodo seleccionado	107
6.3	Resultados de mediciones de corrientes con correntímetro doppler en punto adcp-2	124
6.4	Clima de oleaje en nodo de NOAA en aguas profundas	170
6.5	Clima de oleaje extremo en nodo de NOAA en aguas profundas	186
6.6	Características del modelo matemático de propagación de oleaje utilizado (stwave).	191
6.6.1	Generalidades	191
6.6.2	Premisas en las que se basa el modelo STWAVE	192
6.6.3	Ecuaciones caracterizadoras del fenómeno.	193
6.6.3.1	Refracción y asomeramiento (Shoaling).	195
6.6.3.2	Difracción	195
6.6.3.3	Discretización numérica	195
6.7	Valores del coeficiente total de modificación del oleaje (krks), en aguas someras para las diferentes combinaciones de dirección y período analizadas, mediante la utilización del software stwave	197
6.8	Clima de oleaje en aguas poco profundas Punto ADCP 2	278
6.9	Resultados asociados al régimen de mareas	294
6.10	Planos.	299
6.11	Información digital	313
6.12	Estudio geotécnico 2013.	315
6.13	Datos de mediciones de oleaje “in situ”	370
6.14	Datos de viento promedio horario – estación meteorológica de Chucuito, Callao (DHN)	381
6.15	Especificaciones equipos	395
6.16	Certificados granulometrías estudio geotécnico 2013.	402
6.17	Certificados granulometrías campaña 2020.	415
6.18	Reporte fotográfico asociado a la toma de muestras.	430
6.19	Habilitaciones CANOPUS.	434

Lista de Tablas

Tabla 2-1: Posición instalación ADCP.	28
Tabla 2-2: Estación Callao. Niveles característicos de la marea referida al nivel medio de bajamares inferiores de sicigias ordinarias (en base a predicciones del año 2018 y 2019.	35
Tabla 2-3: Coordenadas muestras sedimentos campaña 2020.	41
Tabla 3-1: Oleaje extremo. Alturas significativas del oleaje (Hs) asociadas a diferentes períodos de retorno (Tr) en aguas profundas.	53
Tabla 3-2: Coeficientes totales de modificación y ángulo de incidencia del oleaje en el punto ADCP 2.	54
Tabla 3-3: Intensidad de las alturas significativas del oleaje (Hs) asociadas a las direcciones oeste y oeste-noroeste en el punto ADCP 2.	59
Tabla 3-4: Alturas significativas del oleaje (Hs) asociadas a períodos de retorno (Tr) en el punto ADCP 2.	60
Tabla 3-5: Escenarios evaluados.	62
Tabla 3-6: Mediciones con flotadores. Muelle de Guerra: 05/09/2019.	70
Tabla 3-7: Mediciones con flotadores. Muelle de Guerra: 09/10/2019.	71
Tabla 3-8: Resumen de las velocidades y direcciones promedio y máximas para cada profundidad analizada, y velocidad media y V10% para cada profundidad – Punto ADCP 2	72
Tabla 3-9: Promedio multianual mensual de Velocidades y dirección de viento prevaleciente, Estación Meteorológica Chucuito (DHN).	77
Tabla 3-10: Información multianual mensual de Velocidades y dirección de viento máximo absoluto, Estación Meteorológica Chucuito (DHN).	77
Tabla 3-11: Mediciones con anemómetro portátil frente a Muelle de Guerra el 05/09/2019.	83
Tabla 3-12: Mediciones con anemómetro portátil frente a Muelle de Guerra el 10/10/2019.	86
Tabla 3-13: Comparativa cotas fondo marino entre 2015 y 2019.	93

Lista de Figuras

Figura 1-1 - Ubicación del Terminal Portuario del Callao, Zona Sur	10
Figura 2-1: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)	17
Figura 2-2: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)	17
Figura 2-3: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)	18
Figura 2-4: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)	18

Figura 2-5: Configuración en red de sensores a utilizar en levantamiento marino	19
Figura 2-6: Área designada para la ejecución del trabajo	20
Figura 2-7: Ubicación relativa del nodo de la NOAA (oleaje aguas profundas y puerto de El Callao).	27
Figura 2-8: Ubicación ADCP 2.	28
Figura 2-9: Sistema de corrientes oceánicas frente al litoral peruano. a) Corrientes subsuperficiales. b) Corrientes superficiales (Fuente: Chaigneau, A. and et al: 2013).	29
Figura 2-10: Patrones generales de flujo. Capa superficial en el litoral peruano (Fuente: Flores et al, 2013).	30
Figura 2-11: Perfiles verticales de corrientes obtenidas con ADCP (Fuente: Flores et al, 2013).	30
Figura 2-12: Ubicación relativa del correntómetro Doppler y del nodo de cálculo del modelo HYCOM.	31
Figura 2-13: Régimen de corrientes. Nodo de cálculo del modelo HYCOM (1995-2012).	32
Figura 2-14: Plano Geomorfológico de Lima.	37
Figura 2-15: Playa de cantos rodados Chucuito.	38
Figura 2-16: Esquema del transporte litoral.	39
Figura 2-17: Volumen elemental de un perfil de playa en equilibrio.	40
Figura 2-18: Ubicación muestras de sedimento de campaña 2020.	41
Figura 2-19: Muestreador tipo Van Veen.	42
Figura 3-1: Coordenadas de ampliación de Muelle Sur	44
Figura 3-2: Corte transversal del nuevo talud, para determinar la ubicación de la Línea de más alta marea	44
Figura 3-3: Pilotes (imagen en 3D)	47
Figura 3-4: Rompeolas (imagen 3D)	48
Figura 3-5: Rompeolas (imagen 3D)	48
Figura 3-6: Rompeolas (imagen 3D)	49
Figura 3-7: Gráfico de Alturas máximas mediciones “in situ”.	55
Figura 3-8: Gráfico de Alturas significantes mediciones “in situ”.	55
Figura 3-9: Gráfico de Periodos Pico mediciones “in situ”.	56
Figura 3-10: Gráfico de Direcciones Pico de mediciones “in situ”.	56
Figura 3-11: Gráfico de Direcciones promedio de mediciones “in situ”.	57
Figura 3-12: Comparación de datos medidos “in situ” y los obtenidos con el modelo matemático STWAVE en el punto ADCP 2.	58
Figura 3-13: Resultado del modelo STWAVE para el escenario Procedencia SO y período 14 s.	61
Figura 3-14: Resultado del modelo STWAVE para el escenario Procedencia NO y período 14 s.	62

Figura 3-15: Resultado del modelo MIKE 21 BW (altura ola significativa) para una condición típica para escenario 1-2 del desarrollo del Puerto del Callao.	63
Figura 3-16: Resultado del modelo MIKE 21 BW (dirección del oleaje) para una condición típica para escenario 1 y 2 del desarrollo del Puerto del Callao.	63
Figura 3-17: Resultado del modelo MIKE 21 BW (altura ola significativa) para una condición típica para escenario 2-3 del desarrollo del Puerto del Callao.	64
Figura 3-18: Resultado del modelo MIKE 21 BW (dirección del oleaje) para una condición típica para escenario 2 y 3 del desarrollo del Puerto del Callao.	64
Figura 3-19: Resumen de las mediciones de velocidades medias y dirección en profundidades superficiales (-0.50 m), intermedias (-3.50 m) y profundas (-6.50 m) en el punto ADCP 2.	73
Figura 3-20: Planta de distribución de dirección y velocidad superficial promedio -0.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros).	73
Figura 3-21: Planta de distribución de dirección y velocidad intermedia promedio -3.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros).	74
Figura 3-22: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio de fondo -6.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros).	74
Figura 3-23: Rosa de vientos de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.	78
Figura 3-24: Velocidades promedio horarias durante los días de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.	79
Figura 3-25: Promedio horario de velocidades de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.	79
Figura 3-26: Distribución de frecuencia de la velocidad del viento.	79
Figura 3-27: Promedio horario de direcciones durante los días de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.	80
Figura 3-28: Promedio horario de direcciones de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.	80
Figura 3-29: Distribución de frecuencia de la dirección del viento.	81
Figura 3-30: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la madrugada.	81
Figura 3-31: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la mañana.	82
Figura 3-32: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la madrugada.	82
Figura 3-33: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la madrugada.	83
Figura 3-34: Tendencia de viento en la zona frente al Muelle de Guerra (05/09/2019)	84
Figura 3-35: Histograma de distribución de frecuencia de velocidad de vientos en la zona frente al Muelle de Guerra (05/09/2019)	84
Figura 3-36: Rosa de vientos. Frente al muelle de Guerra (05/09/2019).	85
Figura 3-37: Tendencia de viento en la zona frente al Muelle de Guerra (10/10/2019)	87
Figura 3-38: Histograma de distribución de frecuencia de velocidad de vientos en la zona frente al Muelle de Guerra (10/10/2019)	87
Figura 3-39: Rosa de vientos. Frente al muelle de Guerra (10/10/2019).	88

Figura 3-40: Régimen de vientos (m/s) para el 11/11/2019. Fuente: Satélite ASMAT. Elaborado por AFSR/MARPE.	89
Figura 3-41: Evolución del tramo costero de Playa Chucuito – Muelle Abtao (2003-2019).	90
Figura 3-42: Evolución del tramo costero de Playa Chucuito – Muelle Abtao (2003-2019), giro de unos 7° de la línea costera.	90
Figura 3-43: Evolución del tramo costero Playa Cantolao Callao (2003-2019).	91
Figura 6-1: Ejemplo de espectro de oleaje unidimensional. Fuente: ems-i (Environmental Modeling Systems Incorporated).	108
Figura 6-2: Esquema para la definición de los vectores de la ola y las corrientes. Fuente: ems-i (Environmental Modeling Systems Incorporated).	110
Figura 6-3: Malla esquemática del STWAVE: n de los vectores de la ola y las corrientes. Fuente: ems-i (Environmental Modeling Systems Incorporated).	112

1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

El puerto del Callao está ubicado en la zona central del litoral peruano, dentro de la bahía del Callao. Está protegido por las islas San Lorenzo y El Frontón, y por los islotes Cavinzas y Redondo, estando delimitado al norte, por el río Rímac y al sur, por la Plaza Grau y el Muelle de Capitanes. El área de estudio se presenta en la figura de abajo, y comprende el ámbito marino-costero aledaño al terminal portuario del Callao, así como la zona prevista para servir como área de vertimiento del material de fondo a dragar.



Figura 1-1 - Ubicación del Terminal Portuario del Callao, Zona Sur

En términos generales, el litoral del área de El Callao se caracteriza por presentar una gran actividad portuaria asociada al intenso tráfico comercial del puerto, así como a una importante actividad pesquera.

Como puerto, el Callao se encuentra ubicado en un lugar que presenta excelentes condiciones desde el punto de vista oceanográfico, al estar flanqueado por dos (2) enormes islas (El Frontón y San Lorenzo) a menos de cuatro (4) kilómetros de distancia, y por la península de La Punta, cuya influencia sobre el oleaje incidente proveniente del océano pacífico, hace de la zona de fondeadero un mar en calma sin vientos que dificulten el anclaje o empujen las embarcaciones (por lo que la zona fue llamada Mar Manso, en contraposición a la Mar Brava del otro lado de La Punta).

En el informe se consideran tanto actividades de campo (mediciones) como actividades de oficina (revisión y actualización de información básica existente).

Entre las actividades de campo realizadas están las mediciones de corrientes eulerianas en el área de estudio del Proyecto, mediante la instalación de dos (2) correntómetros Doppler ADCP, que registraron datos del perfil vertical de velocidades por espacio de treinta (30) días en dos (2) localizaciones debidamente seleccionadas. Estos registros fueron complementados con mediciones del campo superficial de velocidades, a través de mediciones con flotadores, procedimiento conocido como corrientes Lagrangianas.

Simultáneamente con estas mediciones, se realizaron mediciones de oleaje direccional, de la variación del nivel de la superficie libre (mareas) en el área de estudio, así como mediciones puntuales de la magnitud y dirección del viento.

1.2 Objetivos del proyecto

Los objetivos del Estudio Hidro-Oceanográfico en el Terminal de Contenedores del Terminal Portuario del Callao, Zona Sur – Fase 2 consisten en el desarrollo de los parámetros que permitan hacer la caracterización de los siguientes aspectos: morfología costera, y oceanografía física y dinámica (corrientes marinas, olas, mareas, y transporte de sedimentos), para lo cual se cuenta tanto con la diversa información previa existente, como con la información de campo obtenida a través de las mediciones contempladas como parte del estudio, las cuales fueron analizadas, procesadas e interpretadas; a la vez que sirvieron como insumos básicos para la calibración del modelo de propagación de oleaje y corrientes, desde aguas profundas hacia aguas someras y en particular, en la zona de interés.

Este estudio hidro-oceanográfico se basa en las Normas Técnicas Hidrográficas N° 45 (Evaluación técnica, Elaboración de Estudios Hidro-oceanográficos) de la DHN y sus referencias normativas. De acuerdo a esta normativa, este proyecto utiliza como base las tablas de criterios de medición y tiempo por variables para:

1. Muelle de concreto armado (zona protegida)
2. Terraplenes (sobre el mar) Terrenos ganados al mar, Relleno Terrenos ribereños.

1.3 Contenido del documento

En este informe, con sus anexos adjuntos, se incluye la siguiente información:

- 1) Requisitos de parámetros requeridos tal como especificado en la NTH 45 (LAM, batimetría, olas, viento, etc.)
- 2) Data bruta de los estudios de campo como información digital.
- 3) Relación de data procesada de estos mismos estudios de campo
- 4) Certificados de calibración y especificaciones técnicas de los equipos utilizados en los estudios de campo.

En específico, el informe incluye lo siguiente:

En el capítulo 2 se describen:

- Metodologías empleadas para ejecutar los trabajos tanto de campo como de gabinete.
- Descripción y especificación técnica de los equipos utilizados en los trabajos de campo, así como, donde aplique, el software utilizado y la calibración de equipos

Se tratarán todos y cada uno de los parámetros que forman parte de este EHO, y de acuerdo a lo indicado en la NTH 45, a saber

- Línea de más alta marea

- Batimetría
- Olas
- Corrientes
- Marea
- Viento
- Geomorfología de la costa
- Sedimentos

En el [capítulo 3](#) se incluye los resultados y el análisis de los datos de los estudio de campo, así como el desarrollo de modelamientos matemáticos con los resultados obtenidos de los mismos parámetros, y en la misma secuencia, que el capítulo anterior.

En el [capítulo 4](#) se incluyen las conclusiones del estudio.

En el [capítulo 5](#) se incluye la referencia bibliográfica.

Finalmente, en el [capítulo 6](#) se incluyen los anexos con información como:

- Resultados de estudios y mediciones de campo.
- Gráficos derivados de estas mediciones de campo.
- Referencias a información digital.
- Explicaciones complementarias de modelos matemáticos utilizados.
- Especificaciones técnicas de equipos utilizados.
- Habilitaciones de la empresa responsable de este estudio.

1.4 Matriz de cumplimiento

La NTH 45 indica claramente cuáles son los parámetros que se debe investigar para la ejecución del EHO y cuál es la información mínima que se solicita de cada uno de dichos parámetros. La siguiente tabla es un resumen de dichos parámetros, el requisito mínimo de información de cada parámetro, la información que se ha recolectado para el presente estudio. Se observa que se ha ejecutado más de lo mínimo solicitado.

Requerimiento NTH 45		Cumplimiento (valor, plazo o número)
LAM	De acuerdo a NTH01 HIDRONAV5130 extendiéndose 100 m de longitud hacia cada extremo del proyecto.	Incluido en apartados indicados en numeral 1.4.

Requerimiento NTH 45		Cumplimiento (valor, plazo o número)
Batimetría	<p>Realizar levantamiento con sistema multihaz o monohaz abarcando un área de 100 m adyacente de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dentro de la zona de rompiente: Se efectuará a través líneas transectas perpendiculares a costa. La separación entre cada transecta será de 0.5 m de la escala del levantamiento. En cada transecto se deberán medir los sondeos cada 20 m, desde la orilla hasta la zona de rompiente. Fuera de la zona de rompiente: La densidad de los sondeos a presentarse en el plano batimétrico será de 0.5 m de la escala del levantamiento, siguiendo los lineamientos de la NTH27 HIDRONAV-5156. Ambas batimetrías deberán tener un traslape. 	Batimetría realizada en el area del proyecto que es superior al área mínima solicitada por la NTH45. Se ha incluida información en apartados indicados en numeral 1.4, incluida información digital.
Olas	<p>Olas en aguas profundas: Análisis de datos de 20 años de olas globales (modelos, boyas o satélite) para determinar mediante modelamiento la propagación de cada dirección predominante, considerando su altura, periodo máximo y significativo</p>	Analizados datos de 38 años a saber dese enero de 1979 a diciembre de 2017. Incluida Información digital.
	<p>Olas en aguas poco profundas: Medición in situ de manera horaria durante UN (1) mes</p>	Mediciones de un (1) mes y 3 días a saber del 5 de septiembre de 2019 al 8 de octubre de 2019. Incluida información digital.
Corrientes	<p>Medición lagrangiana (derivadores) en UN (1) periodo de marea ascendente y descendente, cubriendo el área de estudio (dentro de la fecha de medición euleriana).</p>	Realizados dos periodos ascendentes y dos descendentes, el 5/09/2019 y el 9/09/2019
	<p>Medición euleriana (En la columna de agua) por UN (1) mes de preferencia en invierno</p>	Mediciones un (1) mes y 3 días a saber del 5 de septiembre de 2019 al 8 de octubre de 2019. Incluida información digital.
Mareas	<p>Obtención de las amplitudes de las mareas y niveles de referencia en base a la estadística de las estaciones costeras de la DIHIDRONAV. En caso de encontrarse fuera del área de influencia de la estación costera (50 km), se deberá realizar mediciones horarias continuas in situ, durante UN (1) mes como mínimo</p>	Mediciones de un (1) mes y 3 días a saber del 5 de septiembre de 2019 al 8 de octubre de 2019. Incluida información digital.
Viento	<p>Promedio mensual y multianual y viento máximos de la estación meteorológica costera más cercana (50 km) con un mínimo de 30 años</p>	Adquirido a la DHN en estación Meteorológica de Chucuito.
	<p>Medición in situ de manera horaria durante UN (1) mes en el área de estudio</p>	Adquirido a la DHN en estación Meteorológica de Chucuito

Requerimiento NTH 45		Cumplimiento (valor, plazo o número)
		febrero de 2020. Adicionalmente se realizaron mediciones in situ con anemómetro el 5/09/2019 y el 10/10/2019
Geomorfología de la costa	Se realizará una caracterización geomorfológica y un análisis multitemporal de la línea de costa de la zona que se solicita, mediante el uso de imágenes satelitales o fotografías aéreas de los últimos CINCO (5) años	Realizado durante 16 años a saber del año 2003 al 2019
Sedimentos	Se tomarán TRES (3) muestras de sedimentos cada 100 m, distribuidos a lo largo del eje y TRES (3) muestras con corer	Incluidos en apartados 2.8.2 y 3.8.1. Se toman tres muestras. Una en la cabeza del actual espigón y dos a ambos lados del mismo.
	Transporte de sedimentos: Realizar por fórmula empírica el cálculo de tasa de transporte de sedimentos.	Incluido en apartado 3.8.2

El cumplimiento con las tablas de criterios de medición y tiempo por variables de la NTH 45 se pretende lograr en los siguientes apartados:

Requerimiento NTH 45		Cumplimiento (Apartados)
LAM	De acuerdo a NTH01 HIDRONAV5130 extendiéndose 100 m de longitud hacia cada extremo del proyecto.	2.1 y 3.1.
Batimetría	Realizar levantamiento con sistema multihaz o monohaz abarcando un área de 100 m adyacente de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> Dentro de la zona de rompiente: Se efectuará a través líneas transectas perpendiculares a costa. La separación entre cada transecta será de 0.5 m de la escala del levantamiento. En cada transecto se deberán medir los sondajes cada 20 m, desde la orilla hasta la zona de rompiente. Fuera de la zona de rompiente: La densidad de los sondajes a presentarse en el plano batimétrico será de 0.5 m de la escala del levantamiento, siguiendo los lineamientos de la NTH27 HIDRONAV-5156. Ambas batimetrías deberán tener un traslape. 	2.2, 3.2, 6.10 y 6.11

Requerimiento NTH 45		Cumplimiento (Apartados)
Olas	Olas en aguas profundas: Análisis de datos de 20 años de olas globales (modelos, boyas o satélite) para determinar mediante modelamiento la propagación de cada dirección predominante, considerando su altura, periodo máximo y significativo	2.3.1, 2.3.2, 3.3.1 a 3.3.9, 6.4 a 6.8 y 6.11
	Olas en aguas poco profundas: Medición in situ de manera horaria durante UN (1) mes	2.3.1, 2.3.3, 3.3.5, 6.1, 6.11, 6.13 y 6.15
Corrientes	Medición lagrangiana (derivadores) en UN (1) periodo de marea ascendente y descendente, cubriendo el área de estudio (dentro de la fecha de medición euleriana).	2.4, 3.4.5, 3.4.6, 6.1 y 6.11
	Medición euleriana (En la columna de agua) por UN (1) mes de preferencia en invierno	2.4, 3.4.4, 3.4.7, 6.2, 6.1, 6.3, 6.11 y 6.15
Mareas	Obtención de las amplitudes de las mareas y niveles de referencia en base a la estadística de las estaciones costeras de la DIHIDRONAV. En caso de encontrarse fuera del área de influencia de la estación costera (50 km), se deberá realizar mediciones horarias continuas in situ, durante UN (1) mes como mínimo	2.5, 3.5 y 6.9
Viento	Promedio mensual y multianual y viento máximos de la estación meteorológica costera más cercana (50 km) con un mínimo de 30 años	2.6.1 y 3.6.1
	Medición in situ de manera horaria durante UN (1) mes en el área de estudio	2.6.2, 2.6.3, 3.6.2, 3.6.3, 6.1 y 6.14
Geomorfología de la costa	Se realizará una caracterización geomorfológica y un análisis multitemporal de la línea de costa de la zona que se solicita, mediante el uso de imágenes satelitales o fotografías aéreas de los últimos CINCO (5) años	2.7 y 3.7
Sedimentos	Se tomarán TRES (3) muestras de sedimentos cada 100 m, distribuidos a lo largo del eje y TRES (3) muestras con corer	2.8.2, 3.8.1 y 6.17
	Transporte de sedimentos: Realizar por fórmula empírica el cálculo de tasa de transporte de sedimentos.	2.8.1 y 3.8.2

2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para alcanzar los objetivos planteados en este estudio, las diversas actividades involucradas fueron divididas en dos (2) grupos:

- El primero, comprende los diversos estudios de gabinete, consistentes en recolectar toda la información básica existente que sea de relevancia para los actuales estudios.
- El segundo, asociado con las mediciones de campo que se ejecutaron como parte de este proyecto y que incluyeron mediciones durante un lapso de treinta (30) días de: oleaje direccional, mediciones de corrientes a lo largo de la columna de agua, así como mediciones con flotadores (trazadores), mediciones de la variación de la superficie libre del agua (mareas) y mediciones puntuales de viento.

Dentro de esta categoría también se incluye la implementación de los modelos matemáticos y técnicas numéricas utilizadas para, en conjunto con las mediciones hechas “in situ”, hacer la caracterización expedita del régimen de oleaje, corrientes, entre otros, en el área de estudio.

2.1 Línea de más alta marea (LAM)

En la zona del Callao, la Línea de más alta marea (LAM), de acuerdo a la data histórica de las estaciones mareográficas de la Dirección de Hidrografía y Navegación, y según publica esta en su página web (dhn.mil.pe/Archivos/Oceanografía/otros/lam), está definida en NMBSO+1.45m. Por lo tanto, no se ha hecho una campaña de mediciones.

2.2 Batimetría

El presente acápite consiste en la ejecución del estudio Batimétrico enfocado a la determinación certera y actualizada de las profundidades existentes en las áreas involucradas en la zona correspondiente al DP World Callao, Área de Fase 2B, Área de vertimiento de Dragado y Área de Berth Pocket existente.

Este proceso tiene precisión centimétrica, determinando la morfología detallada en el entorno donde se desarrollan las actividades marítimas; asimismo, la detección de estructuras sumergidas, pendientes, sedimentación u erosión en las áreas investigadas.

Para cumplir los objetivos de los trabajos encomendados, a continuación, se presenta las metodologías utilizadas siguiendo las especificaciones Técnicas de la Marina de Guerra del Perú, DHN y OHI; por lo que, cualquier omisión en este fue cubierta por dichas normas y especificaciones.

2.2.1 Unidad de proceso Multihaz

Se utilizará un ecosonda Hidrográfica Multihaz frecuencia Dual de la marca TELEDYNE – RESON, modelo SEABAT T20-P de 200Khz y 400Khz con unidad de proceso, sistema de inercial applanix, sensores de movimiento para Multihaz, sensor de velocidad del sonido, unidad proyectora y receptora de información así como DGPS

Características generales del equipo:

- Robusto y construido para uso marítimo

- Resistente al agua (IP54)
- Interfaz de potencia flexible –24V DC para facilitar su uso en buques más pequeños –100-230VAC para el uso conveniente de oficina
- Un único punto de conexión para los sensores
- Sensor de movimiento (Rollido, Cabeceo, Heave)
- Posición (GPS)
- Velocidad del Sonido (potencia + comunicaciones).
- Conectores DB-9 estilo estándar

A continuación, en las imágenes siguientes se muestran fotografías del sistema a utilizar en los levantamientos, con sus diferentes partes y sensores, así como, la embarcación utilizada.

Las figuras de abajo muestran el sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD). Utilizado al inicio y termino de cada investigación Hidro- oceanográfica con Multihaz T20-P.



Figura 2-1: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)



Figura 2-2: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)



Figura 2-3: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)



Figura 2-4: Sistema medidor de perfil de temperatura, salinidad, profundidad y velocidad del sonido (CTD)

El equipamiento se utilizará con la configuración básica “sensores en red”. Esto nos permitirá aplicar en todo momento las correcciones por desviaciones o errores de medida generadas e inducidas por los diferentes factores generadores de sesgo en una batimetría de alta resolución como la ofrecida.

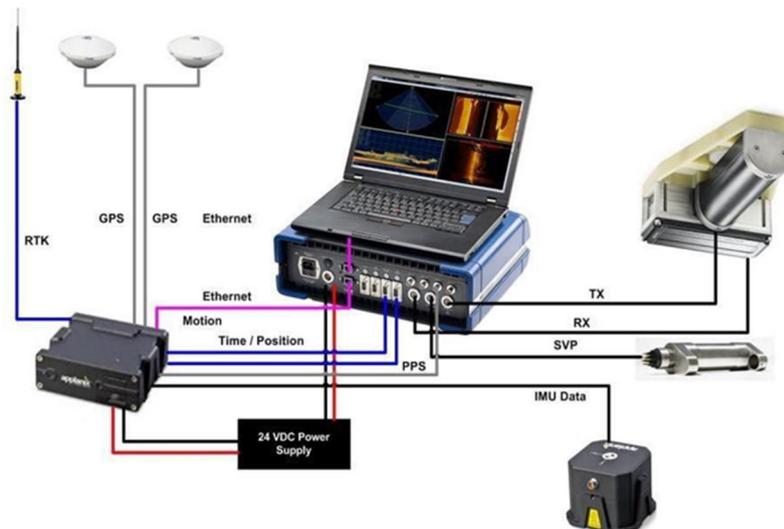


Figura 2-5: Configuración en red de sensores a utilizar en levantamiento marino

Todos los resultados de posición y profundidad son corregidos por el sistema y sus diferentes sensores, lo que permite una exactitud que no puede ser superada por ningún sistema o ecosonda Monohaz; esto debido a las correcciones ingresadas en tiempo real y en forma continua a la unidad integradora Applanix y unidad SEABAT del Multihaz T20-P.

Estas correcciones incorporan todos los movimientos de la embarcación de trabajo, los giros, la marea, el oleaje, la densidad del agua de mar, velocidad del sonido en el entorno del cabezal proyector y el perfil de velocidad del sonido desde superficie al fondo marino; ello, debido a que se incorporan los cambios de velocidad del sonido, producidos en la masa de agua, así como lo generado por la corriente de marea y estado de las condiciones físicas del agua de mar (Temperatura, Salinidad y profundidad) durante el levantamiento.

2.2.2 Software de investigación y proceso de datos

Durante la batimetría, los registros digitales serán grabados en campo cada 1 segundo con el software Hysweep, instalado en una PC a bordo de la embarcación, en sincronización con la posición geográfica del Sistema; por lo tanto, se obtuvo un registro digital integrado de posiciones y profundidad.

El software permite obtener información en 2D y 3D en tiempo real de las profundidades del fondo marino y las estructuras investigadas, este se despliega en 2 monitores en la embarcación, siendo observadas por el supervisor. Las imágenes dimensionadas recibidas posteriormente fueron post procesadas, mejorando la calidad y exactitud de las imágenes y planos.

Los registros son editados y procesado mediante el mismo software Hysweep, el cual nos brinda las siguientes características:

- a) Líneas de orientación, rutas y waypoints
- b) Utiliza cartas electrónicas, DXF, C-MAP-BSB y la importación S57
- c) Permite la adquisición de Datos
- d) Registro del progreso del Survey
- e) Registra la profundidad del Survey en DTM
- f) Procesamiento de Datos
- g) Modelado de datos
- h) Gráficos (Charting)
- i) Exportación de datos a XTF, ASCII

La capacidad de cambio angular de la proyección de haces acústicos en el Multihaz T20- P, permite obtener algunas imágenes del fondo marino y de las estructuras del Muelle en forma simultánea en la medida de lo posible.

2.2.3 Alcance del levantamiento

Los trabajos fueron realizados en una campaña de dos etapas : Etapa de Calibración de Equipos y Pruebas, y Etapa Final de Levantamiento Batimétrico y Procesos en Gabinete.

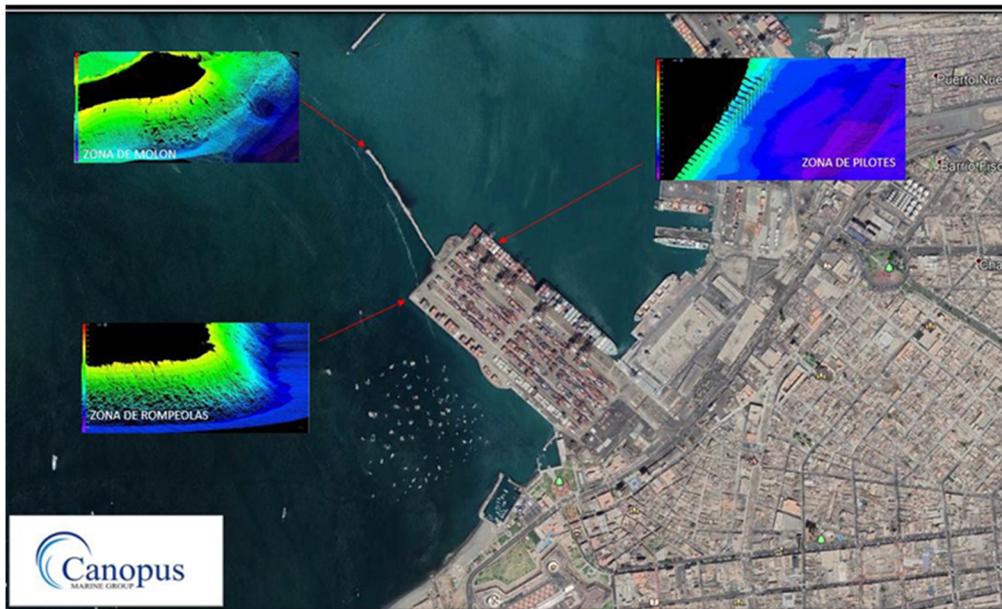


Figura 2-6: Área designada para la ejecución del trabajo

2.2.4 Metodología de la Prueba de Parche y sus Resultados

El sistema Multihaz, no requiere una calibración de fábrica; sino, protocolos para ejecutar una correcta calibración a fin de encontrar los errores angulares del movimiento y disminuir las incertidumbres.

- Se verifica el offset (Transducer / IMU / Antena)
- Se realiza la medición de la velocidad del sonido con el instrumento SVP (Sound Velocity Profile y CTD).
- Los datos de la velocidad del sonido son medidos por el equipo montado en el cabezal del transducer, el cual transmite en tiempo real la información de la velocidad del sonido en el entorno del cabezal a la unidad recolectora del sistema multihaz; esto nos permite hacer correcciones a cada uno de los haces acústicos emitidos y recibido por el cabezal del equipo.
- Prueba de Parcheo: A fin de verificar los errores de ángulo de montaje (balanceo, cabeceo y rumbo) del transducer multihaz (estos se pueden encontrar navegando en patrones particulares), estos errores deben verificarse en la instalación durante su uso, para ver si siguen siendo válidos. Este procedimiento de calibración se utiliza para todo sistema multihaz.
- Se realiza la prueba de latencia.

Se aconseja para un patrón correcto de calibración, navegar las siguientes líneas:

- Rolido: Dos líneas sobre un área plana en direcciones opuestas con la misma velocidad, tratando que sea una línea sobre la otra.

- Cabeceo: Dos líneas sobre un área con pendiente, o sobre un objeto, en direcciones opuestas, con la misma velocidad, tratando que sea una línea sobre otra.
- Guiñada: Dos líneas paralelas sobre una pendiente o sobre un objeto, en la misma dirección, con la misma velocidad.
- Latencia: Dos líneas en el mismo sentido sobre una pendiente o sobre un objeto, en la misma dirección, pero una de ellas con el doble de velocidad.

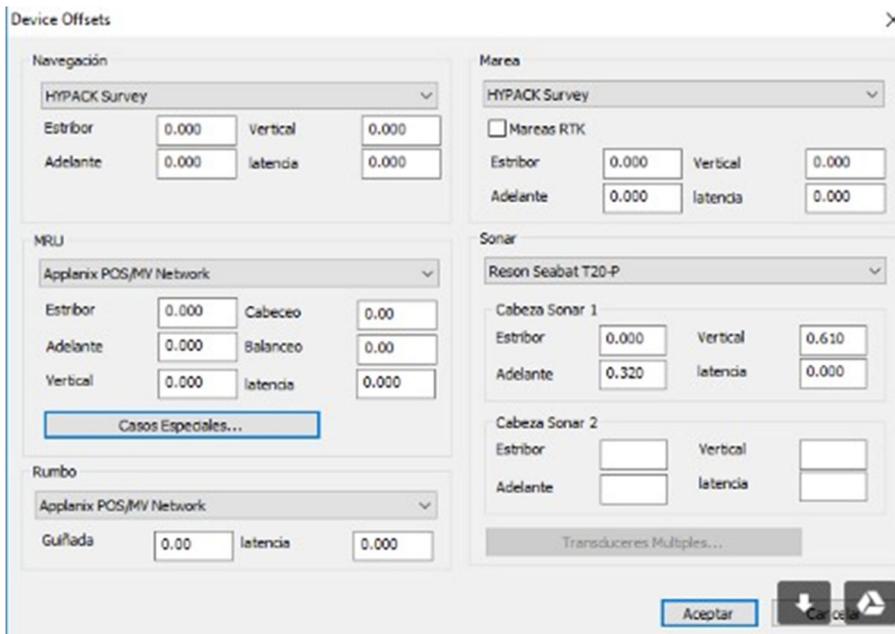
La corrección de marea se puede realizar en tiempo real o en post proceso, una vez obtenido los datos. En nuestro caso se utilizó la data correspondiente a la tabla de mareas emitida por la DHN para el Puerto del Callao, correspondiente a la fecha y zona donde se ejecutó el levantamiento.

Con fecha 29/08/2019 Ya verificados los protocolos y una vez arribando al punto designado, se procedió a la calibración de los equipos y software hidrográficos.

2.2.5 Verificación y Calibración del Sistema

Durante los días del levantamiento se realizaron las distintas pruebas de verificación de equipos y sistemas, así como la calibración de los mismos; con la finalidad de asegurar el correcto funcionamiento de los sensores y equipos del sistema.

- Offset Hyapck transducer

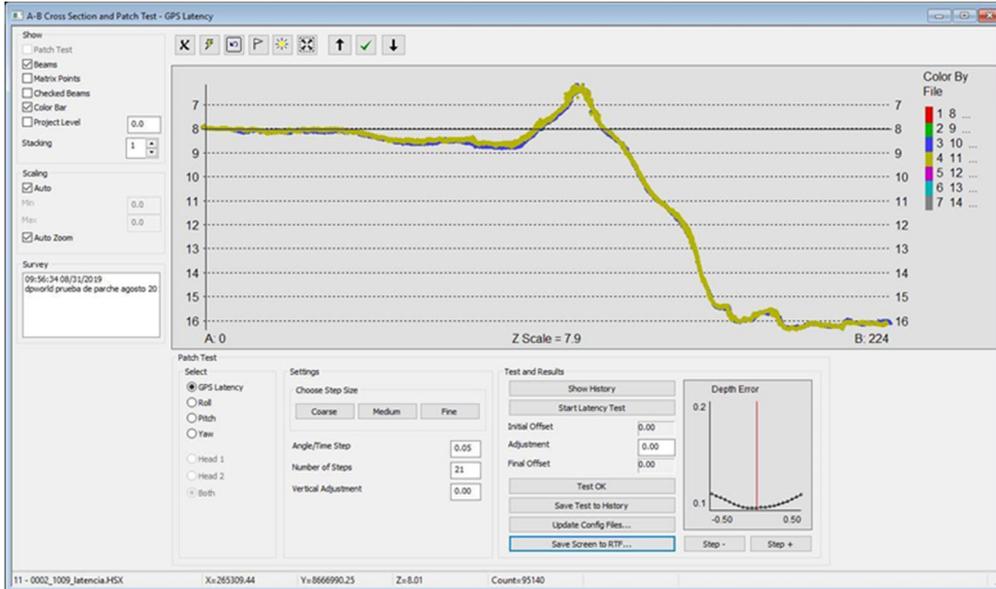


The screenshot shows the 'Device Offsets' window with the following settings:

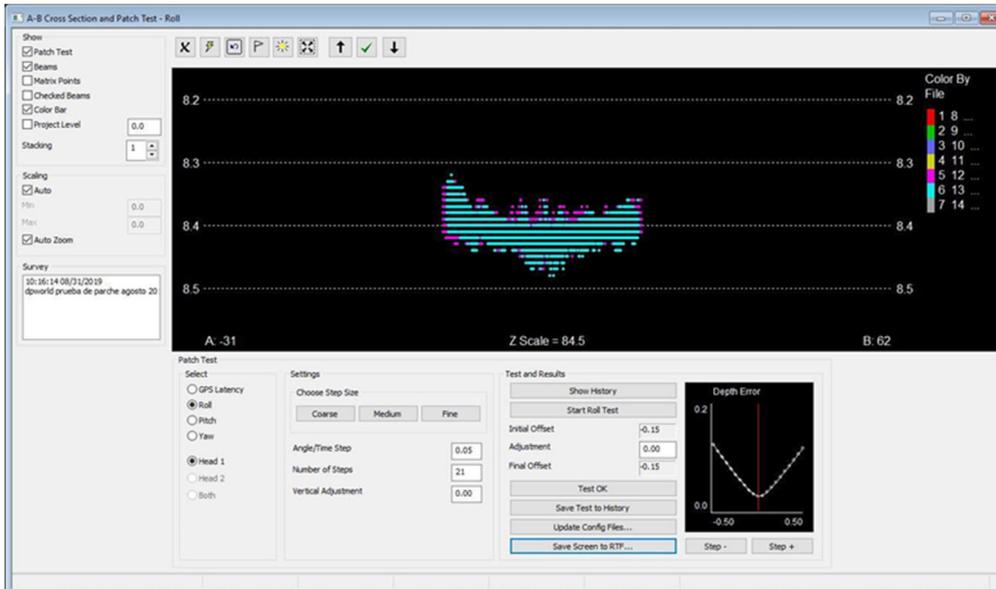
Category	Device	Offset Type	Value	
Navegación	HYPACK Survey	Estribor	0.000	
		Adelante	0.000	
	Vertical	Vertical	0.000	
		latencia	0.000	
MRU	Applanix POS/MV Network	Estribor	0.000	
		Adelante	0.000	
	Cabeceo	Cabeceo	0.00	
		Balanceo	0.00	
	Vertical	Vertical	0.000	
		latencia	0.000	
Marea	HYPACK Survey	Estribor	0.000	
		Adelante	0.000	
	Vertical	Vertical	0.000	
		latencia	0.000	
Sonar	Reson Seabat T20-P	Cabeza Sonar 1	Estribor	0.000
			Adelante	0.320
	Vertical	Vertical	0.610	
		latencia	0.000	
	Cabeza Sonar 2	Estribor		
		Adelante		
	Vertical	Vertical		
		latencia		

Buttons: Aceptar, Cancelar, Transductores Múltiples...

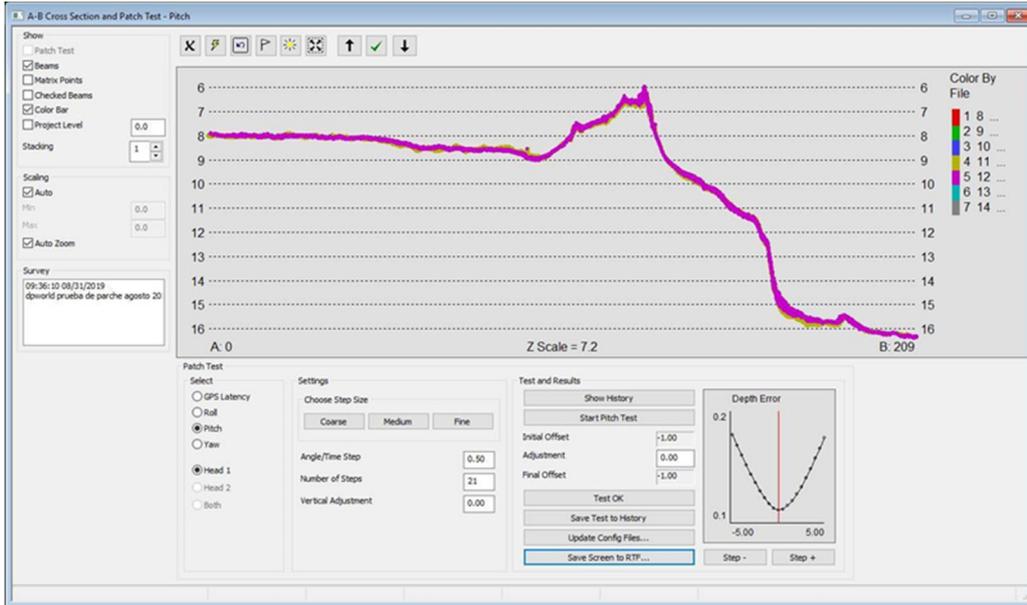
- Prueba Parcheo = latencia. Cabeza Sonar = Ambos.



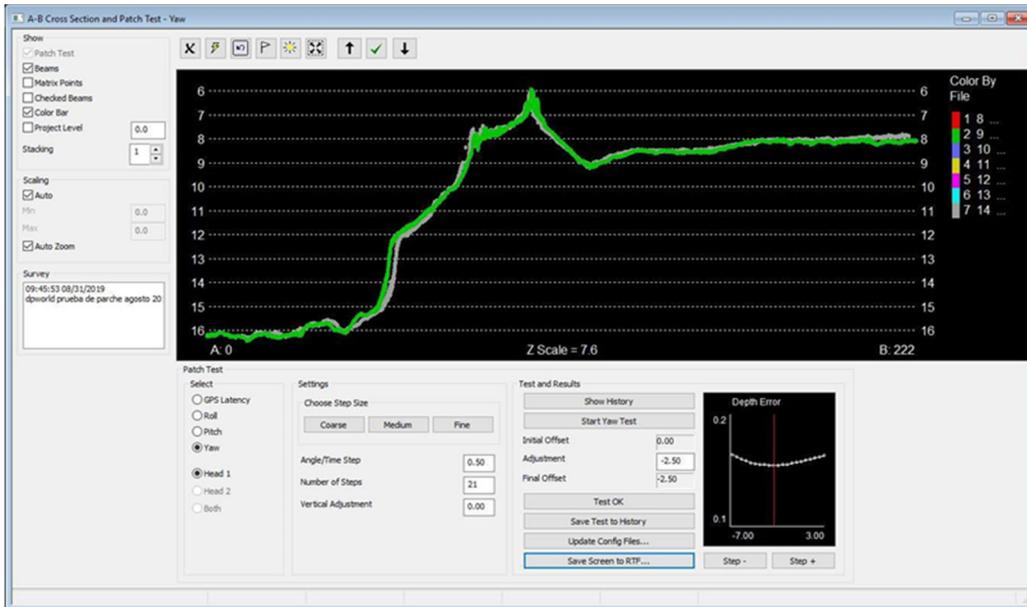
- Prueba Parcheo = Balanceo. Cabeza Sonar = Cabeza 1.



- Prueba Parcheo = Cabeceo. Cabeza Sonar = Cabeza 1.

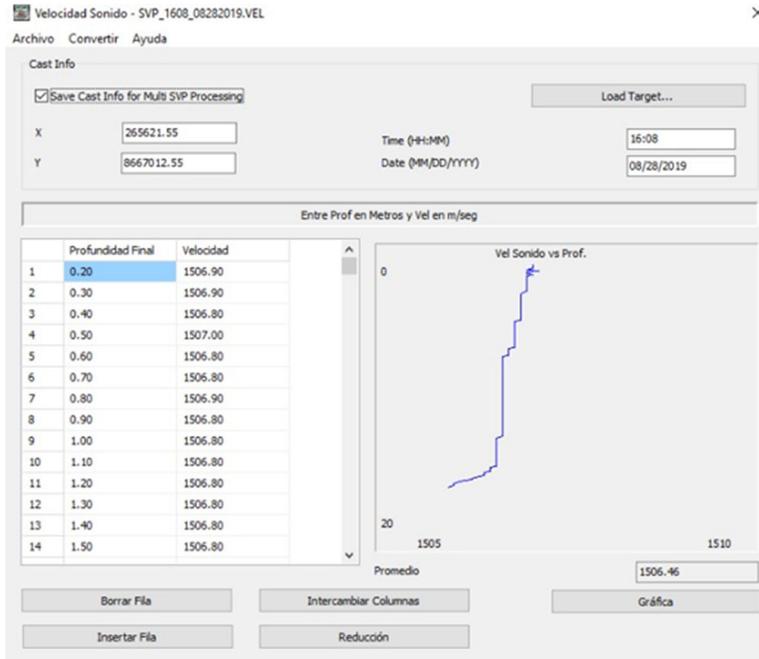


- Prueba Parcheo = Guiñada. Cabeza Sonar = Cabeza 1.

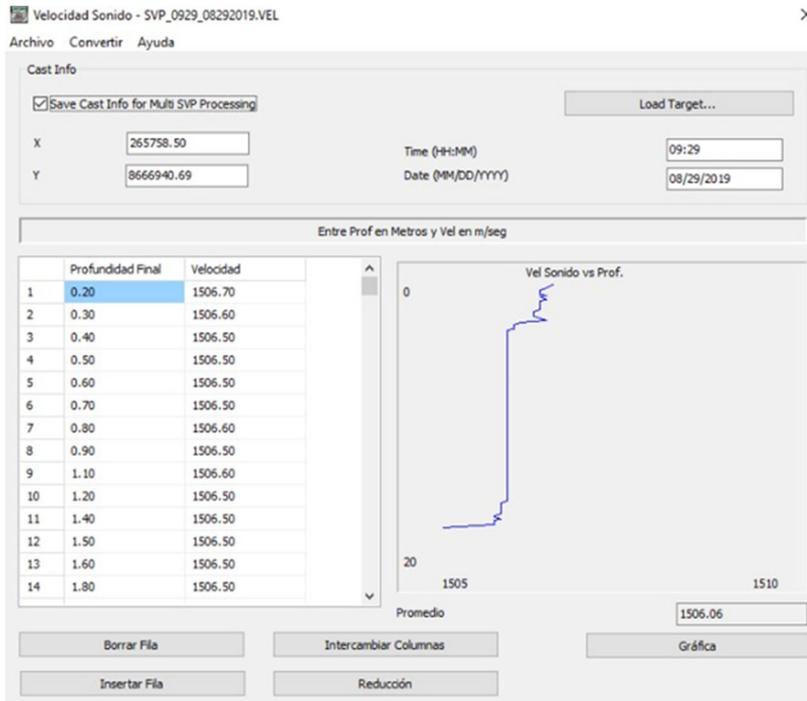


- Medición de la velocidad del sonido durante los días que se llevó a cabo el levantamiento batimétrico.

28/08/2019



29/08/2019

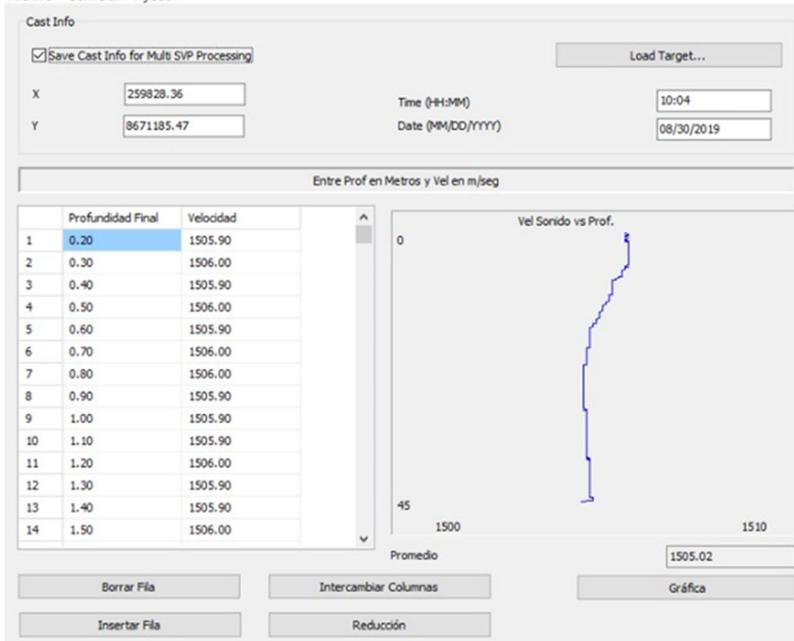


30/08/2019

Velocidad Sonido - SVP_1004_08302019.VEL

X

Archivo Convertir Ayuda



2.2.6 Fase de levantamiento

El levantamiento Batimétrico de las áreas de estudio se efectuó bajo los estándares Hidrográficos Internacionales de la OHI-S44.

Debe tenerse en cuenta que se consideraron para el presente trabajo los siguientes factores :

- Geografía y Extensión del área del levantamiento
- Áreas adecuadas para pruebas de parche de calibración
- Cobertura de la Ecosonda Multihaz (Dependiendo de la profundidad 4:1)
- Relieve del Fondo Marino
- Variaciones de velocidad del sonido
- Condiciones climáticas

Los datos batimétricos se recolectaron con ecosonda multihaz; el posicionamiento con sistema DGPS, de precisión decimétrica. Enlazados a un computador portátil, siguiendo las líneas de navegación previamente diseñadas para cada una de las áreas de estudio con un traslape del 10%.

Una vez obtenidos los puntos X,Y,Z, éstos son evaluados y posteriormente procesados a fin de eliminar datos erróneos (para este proceso se utilizó el software hidrográfico – Hypack / Hysweep), los cuales se exportaron al formato DWG, para la elaboración de los planos finales bajo el software AutoCAD.

Los sondeos de los muelle del puerto del Callao, conas correspondientes a DP World Callao fueron colectados en escala 1/1000. Los planos fueron elaborados con la configuración del área sondeada y curvas Topo- batimétricas, ubicando por cada metro detalles topográficos del área levantada, en un sistema de coordenadas planas U.T.M. Datum WGS-84.

Es importante precisar que el objetivo de dicha batimetría es verificar los posibles cambios del lecho marino o sedimentación con respecto al último levantamiento ejecutado. La resolución de la Ecosonda se aproxima a 1 cm (Multihaz).

2.3 Olas

2.3.1 Planteamiento General

En términos generales, las olas son formas ondulantes que se producen en la superficie de un fluido, siendo las principales causas perturbadoras del equilibrio de la superficie del mar, fenómenos tales como la acción del viento, variaciones rápidas de la presión atmosférica, las fuerzas astronómicas de atracción del Sol y de la Luna etc.

Debido a que las fuerzas que generan el oleaje son de naturaleza variable, es lógico suponer que el oleaje también lo es, y de hecho varía tanto estacional como regionalmente.

El estudio del oleaje es de particular importancia debido a sus múltiples efectos entre los que se pueden mencionar:

- Las fuerzas que ejercen sobre las estructuras, las corrientes y el transporte de sedimentos asociado, lo cual provoca cambios en la conformación y características de las áreas costeras (degradación o progradación de la franja costera).
- Los movimientos que provoca en barcos y otras estructuras flotantes.
- La destrucción de obras civiles ubicadas en zonas costeras que estén expuestas a su acción.

Por ello, sin el conocimiento del régimen de oleaje no se podría realizar ningún tipo de diseño ni consideraciones técnicas que estén debidamente sustentadas.

En buena medida, es en base a las características básicas del oleaje (altura de ola, dirección desde la cual incide, período, etc.) que se hace el diseño y orientación del puerto y eventuales estructuras de protección tales como rompeolas.

No obstante, la probabilidad de contar con series de registros por períodos largos de tiempo para determinadas zonas del litoral costero es muy baja, por lo que en general se emplea información que o bien se encuentra disponible en bases de datos globales, la cual es filtrada y procesada, o bien se utiliza directamente la información y pronósticos obtenidos a partir de modelos numéricos regionales.

En el presente estudio se cuenta con mediciones de oleaje “in situ” durante un lapso de aproximadamente 1.00 mes, lo cual ayuda a la calibración del modelo de propagación.

2.3.2 Oleaje en aguas profundas de la NOAA

Los datos asociados al clima de oleaje en el área del pacífico oriental situada en “aguas profundas” que se utilizaron para hacer la propagación del oleaje desde “aguas profundas” hasta el sitio de emplazamiento del terminal marino, se tomaron del nodo de la base de datos de la NOAA ubicado en las siguientes coordenadas: Lat. 12.50° S; Long. 78.00° W, tomando en consideración la data disponible entre los años 1979 y 2017, los que lo hacen representativo para dicho análisis estadístico para la parametrización del oleaje en aguas profundas y eventual análisis en aguas poca profunda.

Los registros de oleaje fueron agrupados, procesados, e interpretados de forma tal de generar estadísticas con las cuales se pudo caracterizar el régimen de oleaje en aguas profundas, para luego, a partir de éste y mediante técnicas matemáticas específicas, generar el régimen de oleaje en el área de interés y con ello proceder a comparar los datos generados contra los datos medidos “in situ”, lo cual permitirá verificar y/o calibrar el modelo de propagación de oleaje, de forma tal de caracterizar con precisión el campo de oleaje en el área de estudio.

Se ha prestado especial atención a este punto debido a las condiciones geométricas del área de estudio, con una dársena confinada donde se presentan una multiplicidad de factores que pueden afectar el comportamiento de los patrones oceanográficos naturales y en especial al oleaje. Entre estos factores están la refracción, la difracción y la reflexión del oleaje

En la figura de abajo se presenta la ubicación relativa del nodo de la NOAA utilizado para caracterizar el clima de oleaje en aguas profundas y a partir del cual se propagó el oleaje hasta el área de interés en las inmediaciones del puerto de El Callao, utilizando para ello un modelo matemático específico para tal fin, que para este caso fue el modelo STWAVE del cual se presenta amplia información en el Anexo 6.6 del presente documento.



Figura 2-7: Ubicación relativa del nodo de la NOAA (oleaje aguas profundas y puerto de El Callao).

Además, para estudiar los procesos del oleaje con más detalle en la zona de influencia, se ha utilizado el modelo MIKE 21 BW, que toma en cuenta reflexiones y una mejor estimación de otros procesos importantes, tales como difracción y refracción.

2.3.3 Mediciones “in situ”

Para el presente estudio se ha realizado la instalación de un equipo ADCP Nortek de 600 Khz, denominado ADCP 2, para mediciones de corrientes, olas y marea (cuyas especificaciones se adjuntan en anexo 6.15, al igual que su certificado de calibración), realizada en una ubicación en las inmediaciones de la Bahía de Callao, mostradas en la figura 2-7. Los días 04 y 05 de setiembre de 2019, el grupo de buzos profesionales procedió a campo a fin de realizar la instalación del equipo ADCP, el cual permanecería sumergido durante aproximadamente treinta (30) días. Este equipo registró datos de olas, marea y corrientes durante este lapso.

Para el posicionamiento en el mar del ADCP se utilizó un GPS manual marca Garmin, con precisión sub métrica, cuyas especificaciones se adjuntan en el anexo 6.15.

A continuación, se presenta las coordenadas definitivas y la profundidad en la que fue instalado el equipo:

Tabla 2-1: Posición instalación ADCP.

POSICION DE INSTALACIÓN ADCP (UTM HUSO 18S – WGS84)			
Identificación del equipo	Coordenadas		Profundidad
	Este (m)	Norte (m)	
ADCP 2	265514	8666260	8 m

La ubicación de estas coordenadas se muestra en la siguiente imagen:

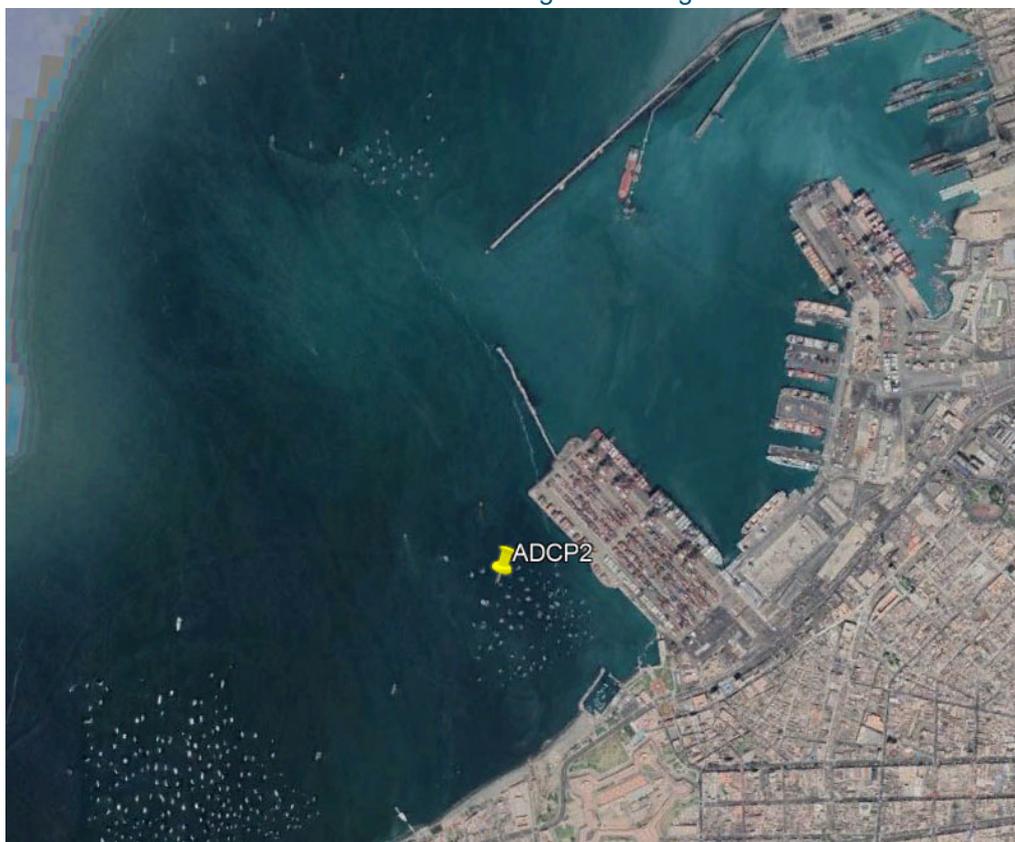


Figura 2-8: Ubicación ADCP 2.

A los fines de verificar los resultados tanto de los coeficientes totales de modificación de la altura del oleaje, como los ángulos de incidencia con los que el oleaje llega a aguas someras se procedió a comparar los datos obtenidos numéricamente con el modelo en el punto donde se ubicó el correntómetro ADCP 2, con los datos de oleaje medidos “in situ”.

Los resultados obtenidos se presentan numéricamente en el anexo 6.13, y de manera gráfica, comparándolos con la modelización en la figura 3-7, y a partir de los mismos se puede afirmar que en lo referente a las alturas de oleaje los resultados del modelo coinciden con los registros medidos.

2.4 Corrientes

2.4.1 Planteamiento General

El sistema de corrientes oceánicas presente en el pacífico oriental, frente al litoral peruano, puede en forma general esquematizarse de acuerdo a lo mostrado en la figura de abajo.

A lo largo del litoral peruano el sistema continuo de los vientos dominantes hacia el ecuador genera un sistema típico de corriente con afloramiento, donde se presentan flujos superficiales hacia el ecuador y flujos subsuperficiales hacia el Polo Sur.

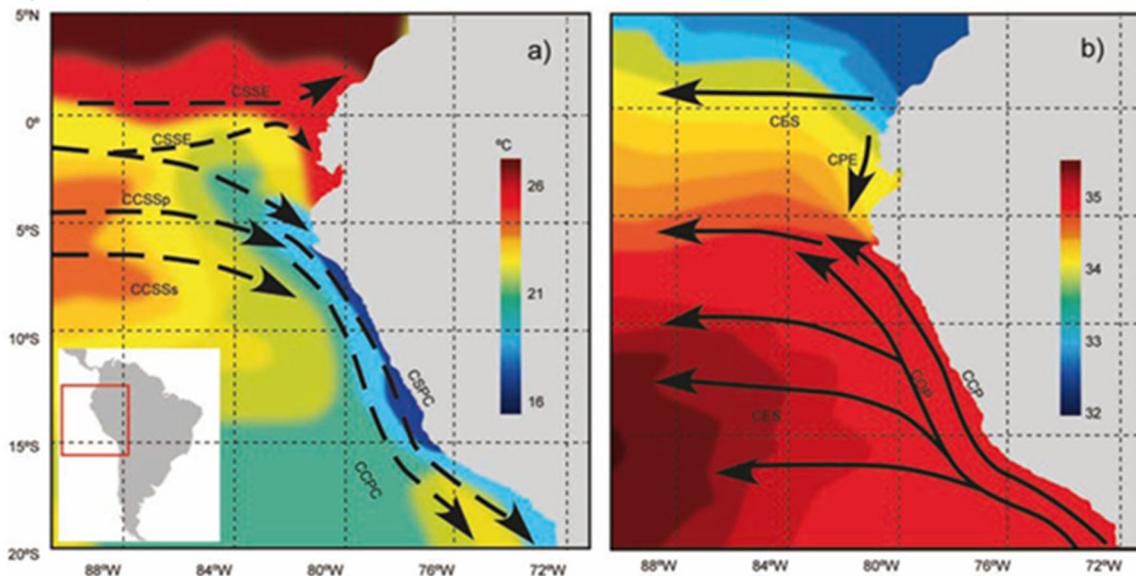


Figura 2-9: Sistema de corrientes oceánicas frente al litoral peruano. a) Corrientes subsuperficiales. b) Corrientes superficiales (Fuente: Chaigneau, A. and et al: 2013).

La circulación superficial hacia el ecuador, impulsada esencialmente por el viento, se compone de la Corriente Costera Peruana (CCP) y la Corriente Oceánica Peruana (COP), teniéndose que la CCP también es reforzada por componentes de origen geostrófico asociados a fuertes gradientes de temperatura y densidad.

Por la otra parte, la circulación subsuperficial hacia el Polo Sur se compone principalmente por la Corriente Subsuperficial Perú-Chile (CSPC), teniéndose que en el sector norte esta corriente es potenciada por la Corriente Subsuperficial Ecuatorial (CSE) y la Contracorriente Subsuperficial Primaria (CCSSp), las cuales pueden alcanzar a llegar a la costa peruana.

En la figura de abajo se puede apreciar que la distribución horizontal de las corrientes superficiales están regidas por la presencia de giros anticiclónicos sobre todo en el centro y sur del Sistema de la Corriente del Perú (SCP), mientras que en la figura de abajo, se aprecia un compendio de mediciones de perfiles verticales de corrientes obtenidas con ADCP, teniéndose que las mayores velocidades superficiales tenían magnitudes del orden de 0,20 m/s.

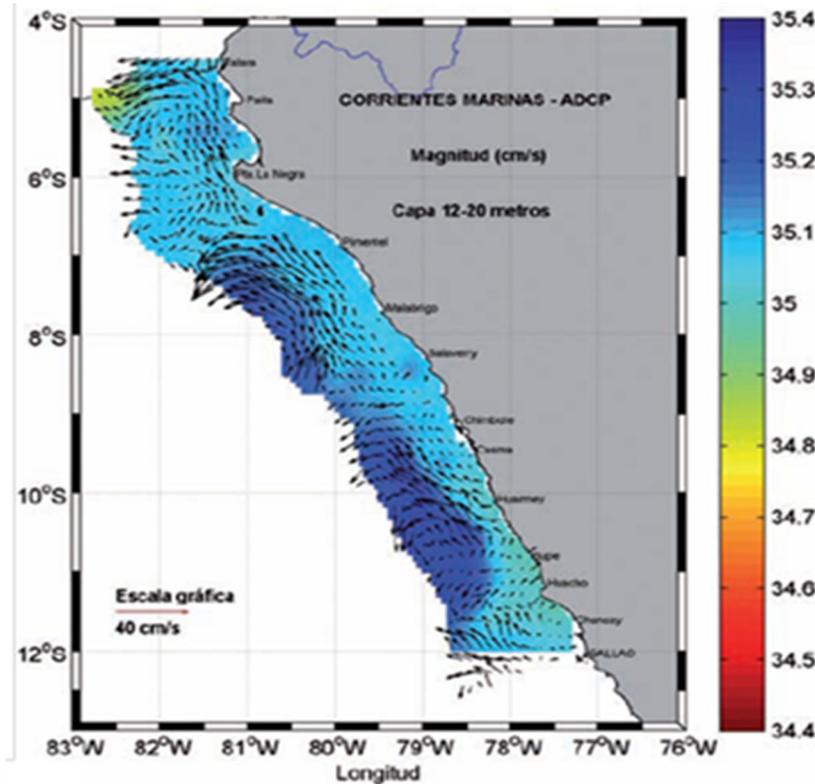


Figura 2-10: Patrones generales de flujo. Capa superficial en el litoral peruano (Fuente: Flores et al, 2013).

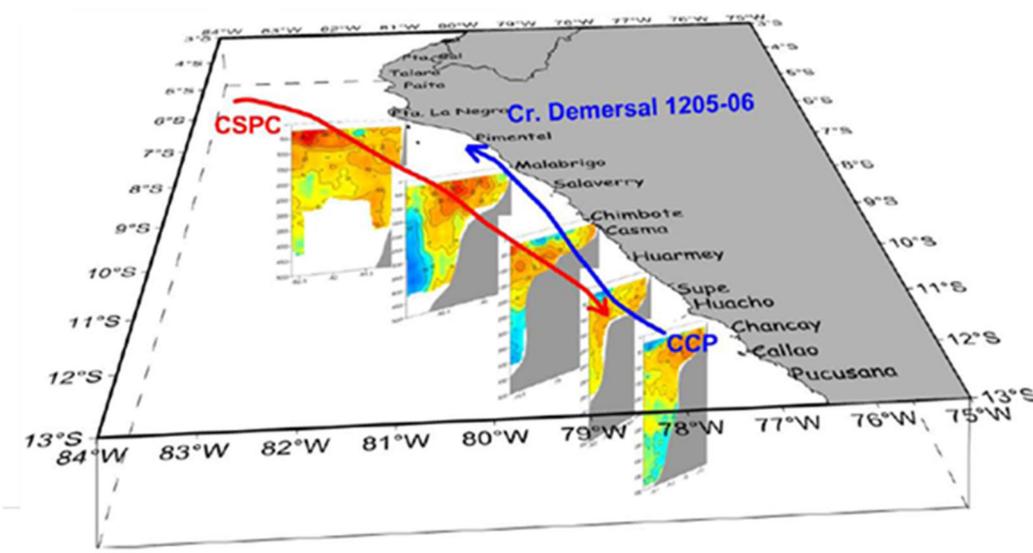


Figura 2-11: Perfiles verticales de corrientes obtenidas con ADCP (Fuente: Flores et al, 2013).

En estas condiciones se consideró necesario buscar alguna referencia alterna que permitiera disponer de mayor información del campo general de corrientes, que la que pudiera obtenerse a partir de las mediciones puntuales del correntómetro Doppler, sobre todo, a los efectos del estudio de la pluma de sedimentos.

Para el presente estudio se ha realizado la instalación de un equipo ADCP Nortek de 600 Khz, denominado ADCP 2, cuyas especificaciones se adjuntan en el anexo 6.15, para mediciones de corrientes, olas y marea, realizada en una ubicación en las inmediaciones de la Bahía del Callao, mostradas en la figura 2-8. Los días 04 y 05 de setiembre de 2019, el grupo de buzos profesionales procedió a campo a fin de realizar la instalación del equipo ADCP, el cual permanecería sumergido durante aproximadamente treinta (30) días. Este equipo registró datos de olas, marea y corrientes durante este lapso.

2.4.2 Régimen de corrientes en el área de estudio

De acuerdo con la información reportada y mostrada en las figuras anteriores, las mayores velocidades superficiales están en el orden de 0.15 a 0.25 m/s, aunque debe enfatizarse que estos valores son promedios, pudiendo existir magnitudes de velocidades puntuales bastante superiores.

Al respecto, se recabó información adicional de corrientes proporcionada por modelos globales y/o regionales confiables de software libre como lo es el HYCOM, producto de un esfuerzo multi-institucional patrocinado por el Programa Nacional de Asociación Oceánica (NOPP por sus siglas en inglés), como parte del Experimento Global de Asimilación de Datos oceánicos (GODAE por sus siglas en inglés), para desarrollar y evaluar un modelo oceánico asimilable a datos isopycnales-sigma-presión llamado Hybrid Coordinate Ocean Model o HYCOM.

Los objetivos de GODAE de representación tridimensional del estado oceánico con una resolución fina y en tiempo real, así como la provisión de condiciones de contorno para modelos costeros y regionales, y el suministro de condiciones de contorno oceánico para un modelo global de predicción océano-atmósfera acoplada, están siendo abordados por una asociación de instituciones representativas de un amplio espectro de la comunidad oceanográfica.

Actualmente, este modelo tiene una base de datos que cubre el período de tiempo entre 1995 y 2012 reportando un valor diario de velocidad correspondiente a 00:00 horas (UTC) de cada día. De esta base de datos se seleccionó un (1) punto situado a una profundidad del orden de 40 m (ver la figura de abajo), cuyos datos fueron analizados a cuatro (4) profundidades diferentes distribuidas a lo largo de la columna de agua entre la superficie del agua y 30 m de profundidad.



Figura 2-12: Ubicación relativa del correntómetro Doppler y del nodo de cálculo del modelo HYCOM.

Parte de los resultados del análisis de las condiciones del flujo para el nodo de cálculo seleccionado, se presentan en la figura de abajo, teniéndose que las velocidades oscilan entre promedios a nivel de la superficie libre de 0.12 m/s a valores de 0.01 m/s a 30 m de profundidad, con valores máximos puntuales de 0.34 m/s y 0.08 m/s en la superficie y a 30 m de profundidad respectivamente.

Por otra parte, en el Anexo 6.2, se presentan los siguientes gráficos y tablas inherentes al régimen de corrientes presente en el nodo de cálculo seleccionado (cerca del área prevista para la descarga del material dragado):

- Gráfico de porcentaje de excedencia del perfil de velocidades registrado.
- Gráficos polares y distribuciones de frecuencia de la magnitud y dirección de la corriente a diversas profundidades distribuidas a lo largo de la columna de agua.
- Gráficos de vectores progresivos de la corriente, distribuidos a diversas profundidades a lo largo de la columna de agua.

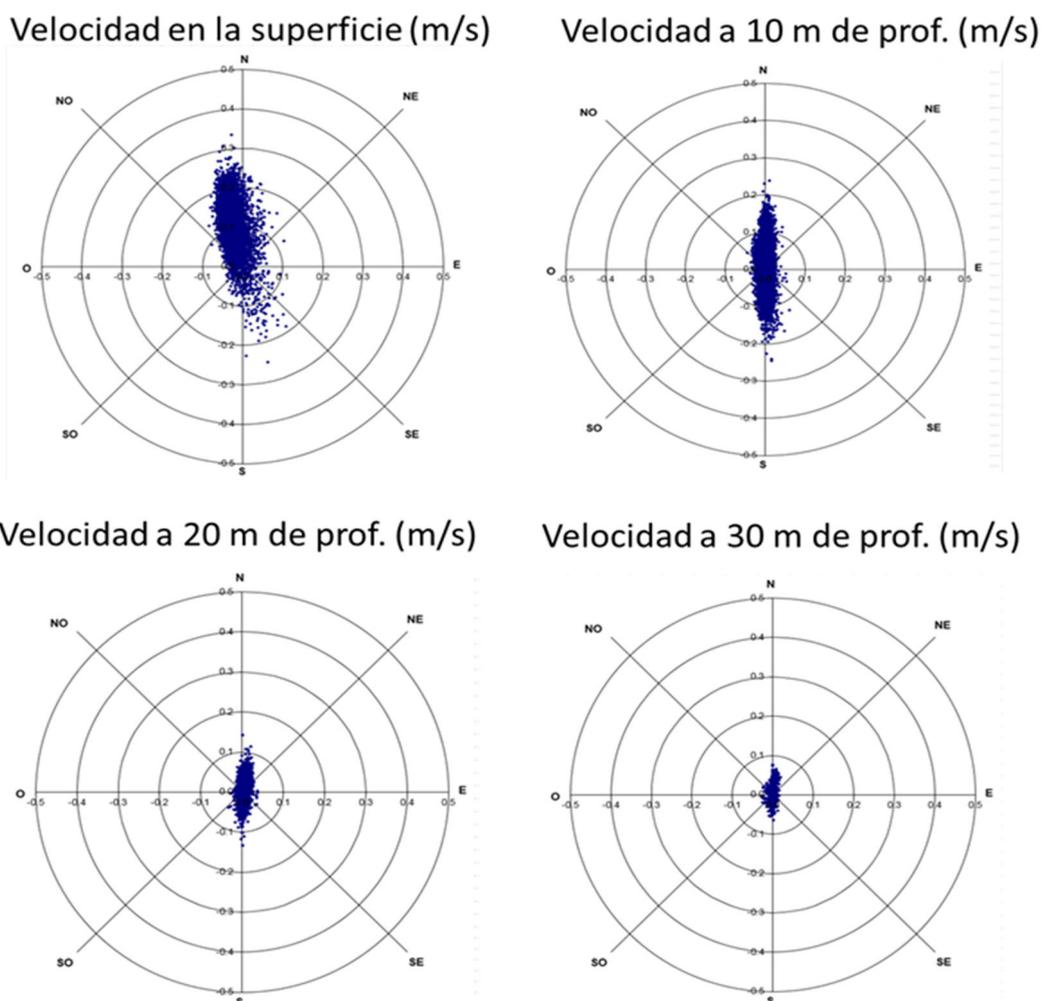


Figura 2-13: Régimen de corrientes. Nodo de cálculo del modelo HYCOM (1995-2012).

2.5 Mareas

2.5.1 Planteamiento General

Una de las variables de estudio es la variación de los niveles de la superficie libre (marea), constituyendo su caracterización y análisis a través de las mediciones que se están realizando, parte importante de este trabajo.

En términos generales, el fenómeno de la marea astronómica es originado por las fuerzas de atracción que los cuerpos celestes ejercen en el contorno de la Tierra, siendo el Sol y la Luna los dos cuerpos celestes que tienen una influencia decisiva en dicho fenómeno. La Luna por su cercanía a la Tierra y el Sol por su enorme masa; sin embargo, la acción de la Luna es 2.18 veces mayor que la del Sol, ya que la fuerza de atracción es directamente proporcional a las masas de los cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

El movimiento de la masa de agua producido por las mareas en un sitio determinado se manifiesta por un ascenso del nivel hasta llegar a un máximo que recibe el nombre de Pleamar, para descender después hasta un valor mínimo llamado Bajamar, repitiéndose este ciclo en forma periódica.

Es evidente que, junto con el desplazamiento vertical del agua al producirse la marea, existen también desplazamientos horizontales del agua a los cuales se les denomina “corrientes de marea”, y que no son otra cosa que una manifestación diferente del mismo fenómeno, el cual es poco significativo en mar abierto teniendo, por el contrario, mucha importancia en puertos, ensenadas, golfos y estuarios estrechos.

Adicionalmente, al aproximarse a los continentes e islas e incidir sobre ellos, la onda de marea se refleja, disipando en mayor o menor grado su energía. El resultado es una oscilación muy compleja que en general se determina por el análisis armónico del registro puntual de oscilación.

En líneas generales los parámetros básicos que definen a la marea son: amplitud, fase y tipo. La amplitud viene definida por la diferencia resultante entre los niveles máximos (pleamares) y mínimos (bajamares). La fase tiene que ver con el momento en que ocurre la marea alta o baja y su amplitud en relación con la posición relativa del Sol, la Luna y la Tierra, dando origen a las definiciones de “mareas vivas” o de Sicigia (luna llena y luna nueva) y de “mareas muertas” (cuarto creciente o cuarto menguante).

Por último, el tipo de marea hace referencia a las características que sigue la variación (ascenso y descenso) de la superficie del agua, dando origen a diversos tipos de mareas que pueden agruparse en: diurnas, semidiurnas y mixtas, existiendo parámetros caracterizadores de la naturaleza y distorsiones de la marea, de los cuales se enfatizará en aquél que sirve para determinar el carácter diurno, semidiurno o mixto de la marea.

Dicho parámetro se conoce como el coeficiente de forma F, el cual viene definido por la siguiente relación de armónicos:

$$F = \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2}$$

Donde para valores de $F > 3$ la marea se considera de tipo diurno, para aquellos valores de $F < 0.25$ se considera de tipo semidiurno y para valores de F tales que: $0.25 < F < 3$ la marea es de tipo mixto, subdividiéndose a su vez en: régimen mixto semidiurno si el coeficiente F tiene valores comprendidos entre $0.25 < F < 1.5$ ó régimen mixto diurno si el coeficiente F tiene valores comprendidos entre $1.5 < F < 3.0$ pudiendo

en ambos casos, presentar alternadamente ciclos de grandes y de pequeñas amplitudes, y oscilar de diurna a semidiurna a lo largo del mes lunar.

2.5.2 Análisis armónico

Una de las formulaciones matemáticas a través de la cual se representa la variación espacial y temporal de los niveles de marea y de las velocidades de corriente, es el llamado “Análisis Armónico” el cual se basa en la hipótesis que las variaciones del nivel del mar pueden ser descritas en función de un número finito de contribuciones armónicas de la forma:

$$A_{i,j} \cos(w_i t - g_{i,j})$$

Donde $A_{i,j}$ es la amplitud de cada componente (i) en el punto geográfico considerado (j), $g_{i,j}$ es el desfase con respecto al máximo de la marea de equilibrio en Greenwich y w_i es la frecuencia angular del armónico. Estas frecuencias no tienen valores aleatorios, por el contrario, dichos valores son determinados por los ciclos de las fuerzas astronómicas que dan origen a las mareas.

Un análisis completo de los datos de un mareógrafo tomados durante un año puede incluir unos cien (100) constituyentes, pudiendo luego de realizarse ese estudio, definirse la elevación de la superficie en un punto j y en un determinado instante de tiempo t de acuerdo a la expresión:

$$\eta_{i,j} = \sum_{i=1}^n A_{i,j} f_{i,t} \cos(w_i t - g_{i,j} + (V_{i,t} + v_{i,t}))$$

en la cual $A_{i,j}$ es la amplitud del armónico i en el punto j, w_i es la frecuencia, $g_{i,j}$ es el desfase con respecto al máximo de la marea de equilibrio en Greenwich (nótese que esta variable no tiene dependencia temporal por lo cual sirve para expresar las diferencias de fase existentes entre puntos geográficos en un determinado instante), $V_{i,t}$ es el desfase con respecto al origen de tiempo (con valores entre 0 y 2π a lo largo de un período de marea) y por último, los denominados factores nodales $f_{i,t}$ y $v_{i,t}$ los cuales son modulaciones, tanto de amplitud como de fase, que se utilizan para incluir los efectos de los armónicos de período largo (hasta 18,6 años), cuya influencia no puede incluirse en el análisis de un año de datos.

En términos generales, se tiene certeza que el conocimiento cabal y completo de los regímenes y condiciones mareográficas en un determinado lugar se alcanza luego de haber realizado observaciones continuas durante un período aproximado de diecinueve (19) años, conocido como “Ciclo de Metón o Ciclo Metónico”, después del cual, las fases de La Luna se producen aproximadamente en las mismas fechas que en el ciclo precedente.

2.5.3 Pronósticos de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN)

En lo referente al estudio del régimen de mareas se tomarán como referencia los registros de variación del nivel de la superficie libre, únicamente pleamares y bajamares referidas al Nivel Medio de Bajamares de Sicigias Ordinarias (NMBSO), emitidos por la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), que se basan esencialmente en la red de estaciones mareográficas establecidas por dicha dirección en el litoral peruano. Para el caso de El Callao, la estación mareográfica más cercana donde se dispone de predicciones es la correspondiente a la Estación Callo, la cual se ubica en las siguientes coordenadas geográficas: Lat. 12° 04' 7.0" S y Long. 77° 10' 0.0" O.

Con respecto a la caracterización de las mareas, el Datum vertical para referenciar las batimetrías (profundidades del mar), es conocido como “Nivel medio de Bajamares de Sicigias Ordinarias (NMBSO)”, equivalente al “Mean Low Water Spring (MLWS)”.

En tal sentido, la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) para la estación Callao, reporta amplitudes medias de la marea del orden de 0.54 metros con amplitudes promedio de las mareas de Sicigia del orden de 0.97 m, debiendo destacarse el hecho de que estos valores corresponden a la llamada “marea astronómica” donde por lo tanto no están incluidas las sobre-elevaciones puntuales que puede experimentar el nivel de la superficie libre del mar por efectos de fenómenos como “El Niño”.

En la tabla de abajo, se presentan valores característicos de los datums verticales de mayor uso para referir la marea, calculados en base a la predicción emitida para El Callao por el DHN para período 2018 y parte del 2019. Es importante destacar que teóricamente, para conocer con certeza y tener el conocimiento cabal y completo del régimen y condiciones mareográficas en un determinado lugar se necesita disponer de observaciones continuas durante un período aproximado de diez y nueve (19) años conocido como “Ciclo de Metón ó Ciclo Metónico” después del cual las fases de La Luna se producen aproximadamente en las mismas fechas que en el ciclo precedente.

Tabla 2-2: Estación Callao. Niveles característicos de la marea referida al nivel medio de bajamares inferiores de sicigias ordinarias (en base a predicciones del año 2018 y 2019).

Máxima pleamar observada	1.16
Nivel medio de las pleamares de sicigia (MHWS)	0.87
Altura media de las pleamares más altas (MHHW)	0.89
Altura media de las pleamares (MHW)	0.77
Altura media de las pleamares en mareas muertas (MHWN)	0.69
Nivel medio del mar (N.M.M.)	0.51
Altura media de las bajamares en mareas muertas (MLWN)	0.33
Nivel medio de las bajamares (MLW)	0.26
Nivel medio de las bajamares más bajas (MLLW)	0.18
Nivel medio de las bajamares de sicigia (MLWS)	0.17
Mínima bajamar observada	-0.02
Notas:	
* Valores reportados en metros. Análisis armónico realizado en fecha y hora local (-05:00 UTC)	

Los pronósticos son consistentes con el comportamiento general de la costa peruana; es decir marea semi diurna mixta, con dos pleamares y dos bajamares por día, donde los ciclos no son simétricos.

Dado que los correntómetros Doppler ADCP, estaban equipados con sensores de presión, los datos registrados por los mismos serán comparados con los emitidos por la DHN.

2.6 Viento

2.6.1 Planteamiento General

En términos generales, el régimen de vientos a lo largo del litoral peruano muestra importantes variaciones espacio temporales, vinculadas con la acción de varios factores. Al norte, sobre los 5° S, las condiciones atmosféricas generales están estrechamente vinculadas con el accionar y el desplazamiento norte-sur que experimenta la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), mientras que más al sur, se tiene un campo de vientos paralelo a la costa, generado por la acción del Anticiclón del Pacífico Sur (APS).

Por otra parte, la intensidad del régimen de vientos es mayor durante el invierno la primavera, momentos en que el APS está más próximo a la costa, teniendo fuerte influencia sobre el movimiento vertical de las

aguas oceánicas y por ende sobre los procesos de surgencia y afloramientos costeros que se presentan en el litoral costero peruano.

Para obtener los datos multianuales de vientos, se ha adquirido esta información a la DHN, en concreto de la estación meteorológica de Chucuito. Estos datos se presentarán en el apartado 3.6.1.

Esta estación se encuentra en las siguientes coordenadas:

- LATITUD: 12°03'00" SUR
- LONGITUD: 77°09'00" OESTE
- ALTITUD: 16.5 m.s.n.m.

2.6.2 Mediciones de vientos diarias Estación Meteorológica de Chucuito (DHN)

Se realizó la adquisición de la data de un mes a la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), en concreto el promedio horario del mes de febrero de 2020, de la estación meteorológica de Chucuito, en el Callao, situada en coordenadas

- LATITUD: 12°03'00" SUR
- LONGITUD: 77°09'00" OESTE
- ALTITUD: 16.5 m.s.n.m.

Esta data, ofrece los datos del promedio horario durante todos los días del mes de febrero de 2020 de :

- Dirección del viento en grados sexagesimales (0° al N).
- Velocidad del viento en nudos.

Estos datos se adjuntan como anexo 6.14. En tal sentido, los registros para el mencionado lapso en la estación Chucuito muestran en forma consistente e invariable que la dirección de procedencia prevaleciente del viento es la dirección Sur (S) a lo largo de todo el mes, mientras que en lo referente a su intensidad se tiene que la velocidad promedio diaria varía entre 2.2 m/s (4.28 nudos) y los 4.25 m/s (8.29 nudos) con un promedio mensual de 3.31 m/s (6.46 nudos).

2.6.3 Mediciones de vientos con anemómetro portátil

Simultáneamente con las mediciones de corrientes con flotadores, los días 05 de septiembre (instalación de equipo ADCP) y 10 de octubre (desinstalación del equipo ADCP) del 2019, durante el seguimiento de los flotadores a la deriva, tanto en marea ascendente como en marea descendente, se realizó mediciones de dirección y velocidad de vientos cada 15 minutos, utilizando un anemómetro portátil marca Kahlsico. El resultado y análisis de estas mediciones se incluyen en el apartado 3.6.3.

2.7 Geomorfología de la costa

Una síntesis sobre las características geomorfológicas de la zona en estudio se presenta a continuación:

- 1) Los suelos de Lima están constituidos por los deltas de los abanicos de los ríos Rímac y Chillón, los mismos que tienen diferentes características en su origen, geometría, propiedades, composición, etc., donde predominan el conglomerado formado por gravas y cantos rodados principalmente.
- 2) Las gravas y cantos rodados correspondientes al cono de deyección correspondiente al río Rímac, están formados principalmente por partículas procedentes de rocas ígneas predominando las granodioritas. Para el caso del río Chillón predominan las partículas

provenientes de rocas volcánicas como las andesitas, siendo las más resistentes las que se encuentran en las riberas del mar, como cordones litorales en Ventanilla, retrabajadas y constituidas por rocas de vetas volcánicas de andesitas silicificadas, pero en menor cantidad, en las playas de la Costa Verde.

- 3) La presencia de las escarpas que se aprecian en los acantilados indican una evolución geodinámica importante de la erosión del mar sobre el suelo de Lima, cuyo perfil de equilibrio natural tiende a una parte de una curva elíptica que ha sido alterada mediante obras de defensa y/o áreas ganadas al mar.
- 4) Se ha encontrado horizontes de gravas provenientes del conglomerado mencionado, cuyos cantos rodados están completamente alterados y puede considerarse como un suelo arenoso, como el caso de la zona del Callao y La Perla Alta, aun cuando mantiene sus formas subredondeadas y redondeadas.

En la Imagen siguiente se muestra la geomorfología de la zona investigada.

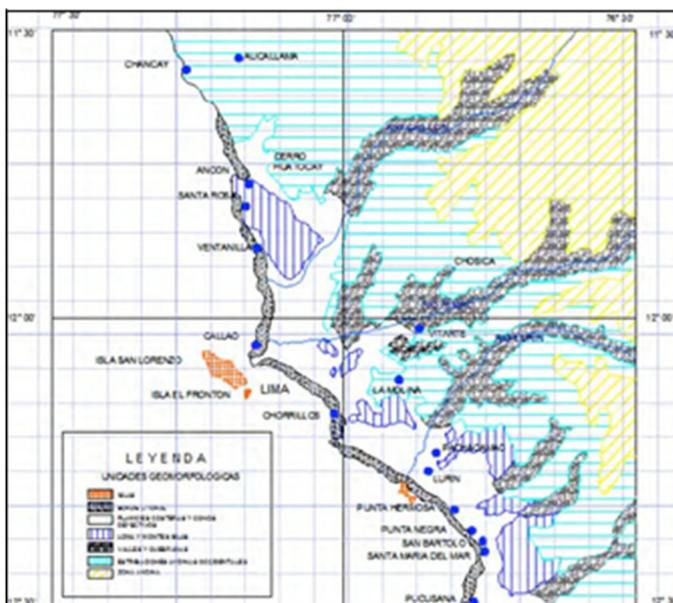


Figura 2-14: Plano Geomorfológico de Lima.

En la Imagen siguiente se muestra el material en la playa Chucuito.



Figura 2-15: Playa de cantos rodados Chucuito.

Una metodología que complementa el cálculo de transporte de sedimentos transportados es la de evaluar cualitativamente como ha sido la evolución temporal del frente costero estudiado, tratando de identificar tendencias.

Para ello se presentan estudian distintas vistas aéreas extraídas de Google Earth las cuales muestran la evolución que ha ocurrido en el sector de la costa norte de La Punta, desde el año 2003 a la fecha, tal y como se muestra en el apartado 3.7.

2.8 Sedimentos

Generalmente, los sedimentos granulares que constituyen el fondo somero de la costa se desplazan por el efecto del oleaje y las corrientes generadas por el oleaje rompiente. Por otra parte, las corrientes oceánicas normalmente se amortiguan por efecto de la fricción cerca de la costa y no influyen en forma sensible en el transporte litoral de arena y sedimentos granulares, y por otro lado las corrientes asociadas a la marea también son insignificantes en la zona de rompientes en las costas abiertas.

Adicionalmente, y aunque la marea modifica la profundidad y por consiguiente la posición del rompimiento de una ola, dado que el transporte litoral es función de las características de la ola rompiente se considera que la magnitud del transporte litoral es independiente de la fase de la marea.

Está demostrado que el oleaje puede generar cambios en la morfología si existen desbalances en dicho movimiento; sin embargo, las playas en referencia son constituidas por cantos rodados y no por arena. Por esta razón no aplican formulas ni procedimientos de cálculo para la condición de playa de arena. Por otro lado, no se tiene mayor información sobre la geometría del perfil de costa, ni de la granulometría de sus estratos sedimentarios.

De acuerdo a lo descrito en el apartado del informe relativo a la geomorfología del sector, la costa entre el rompeolas sur del puerto de El Callao y La Punta presenta un proceso de erosión debido a la interrupción de los aportes del río Rímac hacia este sector desde el norte, al construirse los rompeolas del puerto en el año 1934.

Referencialmente se mostrará el cálculo de transporte de sedimentos con el oleaje incidente, para una playa hipotética donde el sedimento sea de arena y no de canto rodado.

2.8.1 Generalidades sobre el transporte de sedimentos

A continuación, se presentan algunos conceptos fundamentales que están relacionados con el transporte y cálculo del transporte litoral de sedimentos:

Transporte Litoral (QI): Volumen (“In situ”) de sedimentos por unidad de tiempo que es transportado por el oleaje a lo largo de la costa en una sección transversal. La unidad de transporte litoral de volumen de arena es m^3/s en el sistema MKS. En la práctica se utilizan otras unidades como: $m^3/hora$, $m^3/día$ y $m^3/año$. Expresar el caudal en términos de volumen tiene la ventaja de relacionarse directamente con la magnitud de los procesos de erosión y sedimentación.

Transporte litoral potencial: es el transporte litoral producido en una playa rectilínea (aproximadamente), con isobatas paralelas, constituida totalmente por arena, sin obstáculos y sin procesos evolutivos que causen cambios rápidos en la morfología, tanto en planta como en sección transversal.

Dirección del transporte litoral: está definida por la dirección de la proyección del vector oleaje sobre la costa (ver Figura 2-16). Normalmente se adopta como positivo el sentido en el que ocurre el transporte dominante. Dicha dirección define el sentido hacia “Costa abajo” y la dirección opuesta el sentido hacia “Costa arriba”.

Transporte litoral neto: Es el balance de volumen de arena transportado en un lapso (días, meses, años) al cual se aplica la sumatoria algebraica de los caudales parciales con su signo correspondiente. Normalmente esta es la magnitud de interés para la ingeniería de las obras costeras.

Profundidad de cierre efectiva: Es la profundidad máxima afectada por los cambios en la sección de los procesos de erosión o sedimentación. Este dato se estima según la morfología y las variaciones en la granulometría de la sección transversal.



Figura 2-16: Esquema del transporte litoral.

Si un proceso evolutivo tiene suficiente duración, el perfil transversal de la playa es función del régimen de oleaje y, por consiguiente, el volumen asociado a una progradación o erosión de la orilla se aproxima a un ΔVol , que puede expresarse de acuerdo con el análisis de un elemento infinitesimal de playa (ver Figura 2-17) y la siguiente formulación:

$$\Delta\text{Vol} = \Delta X * \Delta Y * (d_C + d_B)$$

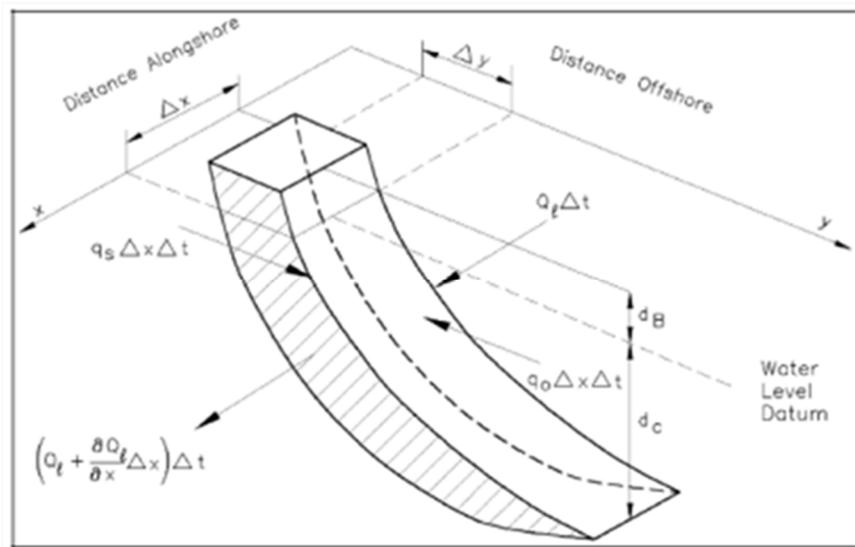


Figura 2-17: Volumen elemental de un perfil de playa en equilibrio.

Magnitud del Transporte Litoral en función del material de la playa: En una playa totalmente constituida por arena, normalmente más del 90% del sedimento se transporta entre el punto de rompimiento de la ola y la orilla. Como el oleaje real es variable y la posición del rompimiento de las olas más altas no está bien definida, las fórmulas y cálculos se suelen asociar a las características del rompimiento de la ola significativa (H_{sb} , h_b , T_p y a_b). Según este principio, cualquier estructura que rebase la profundidad donde rompen las olas más altas, atraparà la totalidad del transporte litoral costa arriba de la estructura. Si la orilla y parte del fondo en la Zona de Rompientes está constituido por ripio o bolones, el transporte litoral será una fracción del potencial.

Unidad fisiográfica sedimentaria litoral: Es el tramo de costa en el que está inserto el sitio de estudio, en cuyos extremos no hay ingreso ni egreso de sedimentos, la identificación de la unidad fisiográfica permite evaluar los ríos y quebradas que descargan sedimentos en el sector costa arriba del sitio en estudio. Normalmente los extremos de la unidad se identifican por la morfología de la línea de costa.

2.8.2 Recogida de muestras

Para evaluar el sedimento del fondo, se ha desarrollado una campaña de muestras, con la siguiente metodología:

2.8.2.1 Ubicación del lugar de muestreo

Para el muestreo se ha realizado un análisis de la zona a estudiar, y de acuerdo con la norma NTH 10 y la NTH 45, se han seleccionado tres puntos distintos de la zona de influencia donde se va a realizar la ampliación, por lo que la ubicación del muestreo no es aleatoria, sino que está dirigida a ubicaciones que

nos den la mejor información de la zona de estudio. Los tres puntos son los que se muestran a continuación en la siguiente figura:

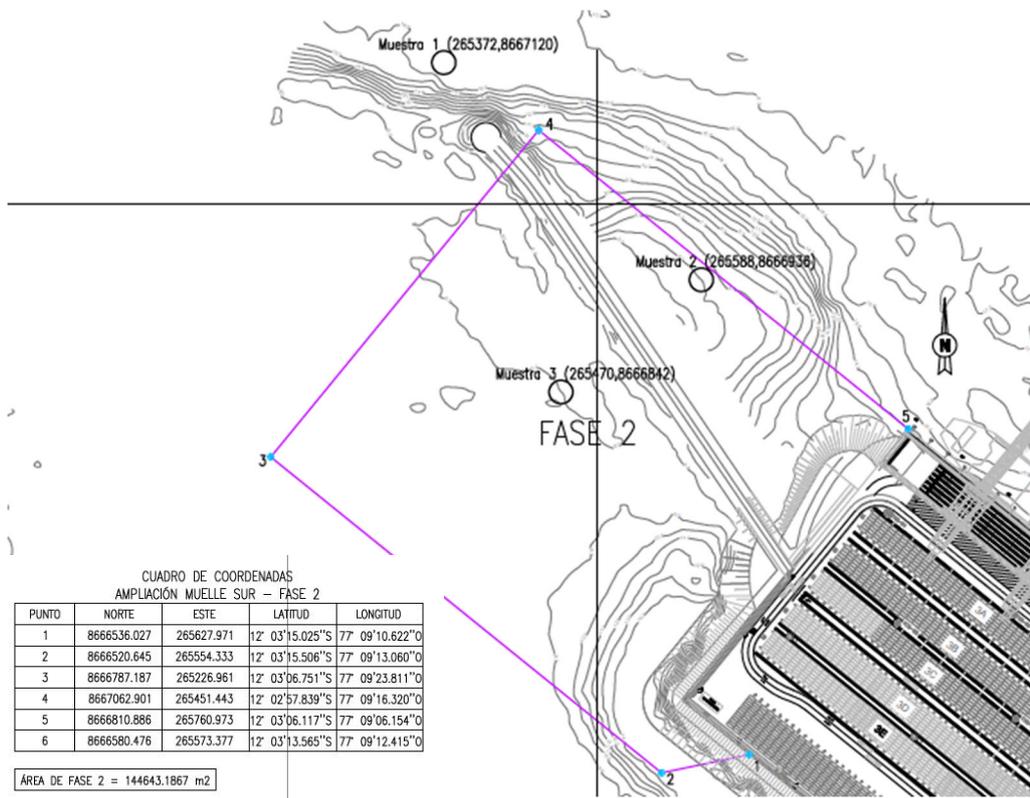


Figura 2-18: Ubicación muestras de sedimento de campaña 2020.

Esta muestras se tomaron en las siguientes coordenadas (WGS 84):

Tabla 2-3: Coordenadas muestras sedimentos campaña 2020.

Muestra 1	8667120	265372
Muestra 2	8666936	265588
Muestra 3	8666842	265470

2.8.2.2 Muestreo de sedimentos

El muestreo se ha realizado el día 12 de agosto de 2020, entre las 12:00 y las 12:35, guardando en botellas selladas muestras simples obtenidas con draga tipo Van Veen, la cual se muestra a continuación:

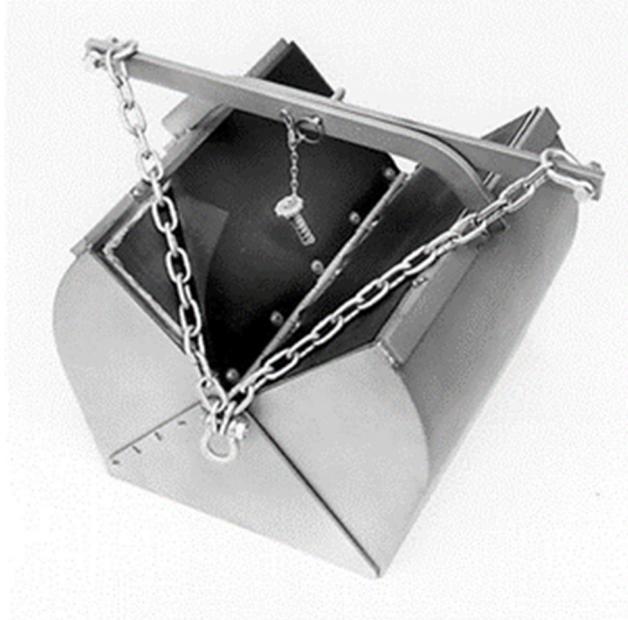


Figura 2-19: Muestreador tipo Van Veen.

El procedimiento seguido para la toma de muestras es el que se detalla a continuación:

- Limpieza de equipos antes de la toma de cada muestra.
- Traslado con una embarcación hasta el lugar designado para el muestreo, para ello se emplea el GPS de acuerdo al Procedimiento INS-P-EHS.6 “Ubicación Geográfica de Estaciones de Monitoreo”.
- Una vez en el lugar de muestreo, se ata una cuerda resistente al anillo que se encuentra en la parte superior de la draga. El otro extremo de la cuerda se anuda a un punto seguro de la embarcación.
- Se mide la profundidad de la columna de agua con la sonda de profundidad (profundímetro) y se anota; luego se abren las mandíbulas de la draga y se fijan en esa posición. Se iza la draga, tomándola fuertemente de la cuerda que se ató a su anillo superior.
- Se desciende lentamente la draga hasta una profundidad aproximada de 15 cm por encima del sedimento.
- Se deja caer el muestreador al sedimento. La flojedad de la línea suelta el seguro que mantiene abiertas las mandíbulas. Se tira rápidamente la cuerda hacia arriba para permitir que la draga se cierre y atrape la muestra.
- Se levanta la draga hasta la superficie a una velocidad no mayor de 30 cm/s. Una vez sobre la embarcación se abren las tapas superiores de la draga y se verifica si la muestra cumple con los siguientes requisitos de aceptabilidad:
 - El muestreador no deberá estar sobrecargado de manera que la superficie del sedimento esté tocando la parte superior de la draga.
 - La profundidad deseada de penetración en el sedimento ha sido alcanzada.
 - Existe agua sobrenadante sobre la muestra.
 - No hay evidencia de pérdidas del sedimento (cierre incompleto del muestreador, penetración en ángulo o inclinación del sedimento durante la recuperación).

Si la muestra en la draga no reúne los requisitos de aceptabilidad arriba mencionados se vuelve a coleccionar nuevamente la muestra.

- Se decanta lentamente cualquier líquido sobrenadante a través de las pantallas de la parte superior de la draga. Se procede con cuidado, pues no debe perder la fracción fina del sedimento durante esta operación.
- Se acerca cuidadosamente la draga a una bandeja de acero inoxidable y abriéndole las mandíbulas se vierte totalmente el sedimento a la bandeja.
- Con una espátula se mezcla cuidadosamente el sedimento hasta homogenizarlo completamente; luego se transfiere a cada uno de los frascos que contendrán a las muestras individuales.

2.8.2.3 Ensayos a realizar

En las muestras recolectadas se han realizado los siguientes ensayos de mecánica de suelos (adjuntos como anexo 6.17):

- Ensayos estándar de clasificación.
- Ensayo de gravedad específica de sólidos.
- Ensayo de contenido de humedad.
- Ensayo de límites de consistencia.
- Análisis granulométrico por sedimentación.

2.8.2.4 Otra documentación revisada

Además de estas muestras, se revisarán, a modo comparativo, las muestras de sedimentos obtenidas en la recogida de muestras del “Estudio Geotécnico dentro del área de concesión del terminal del muelle sur – DP World Callao” realizado por la empresa MRA en febrero de 2013 y adjunto a este informe como anexo 6.12. En dicho informe se da cuenta de la metodología utilizada en la toma de muestras.

Adicionalmente, se realiza una comparación de profundidades con batimetrías de 2015 y de 2019 de la zona de donde se obtuvieron las muestras que refleja la poca variación de la cota del fondo entre esos años.

3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Línea de más alta marea (LAM)

Las figuras de abajo muestran:

- Las coordenadas de la ampliación del muelle.
- La ubicación de la nueva línea LAM en corte en los nuevos taludes del terminal.

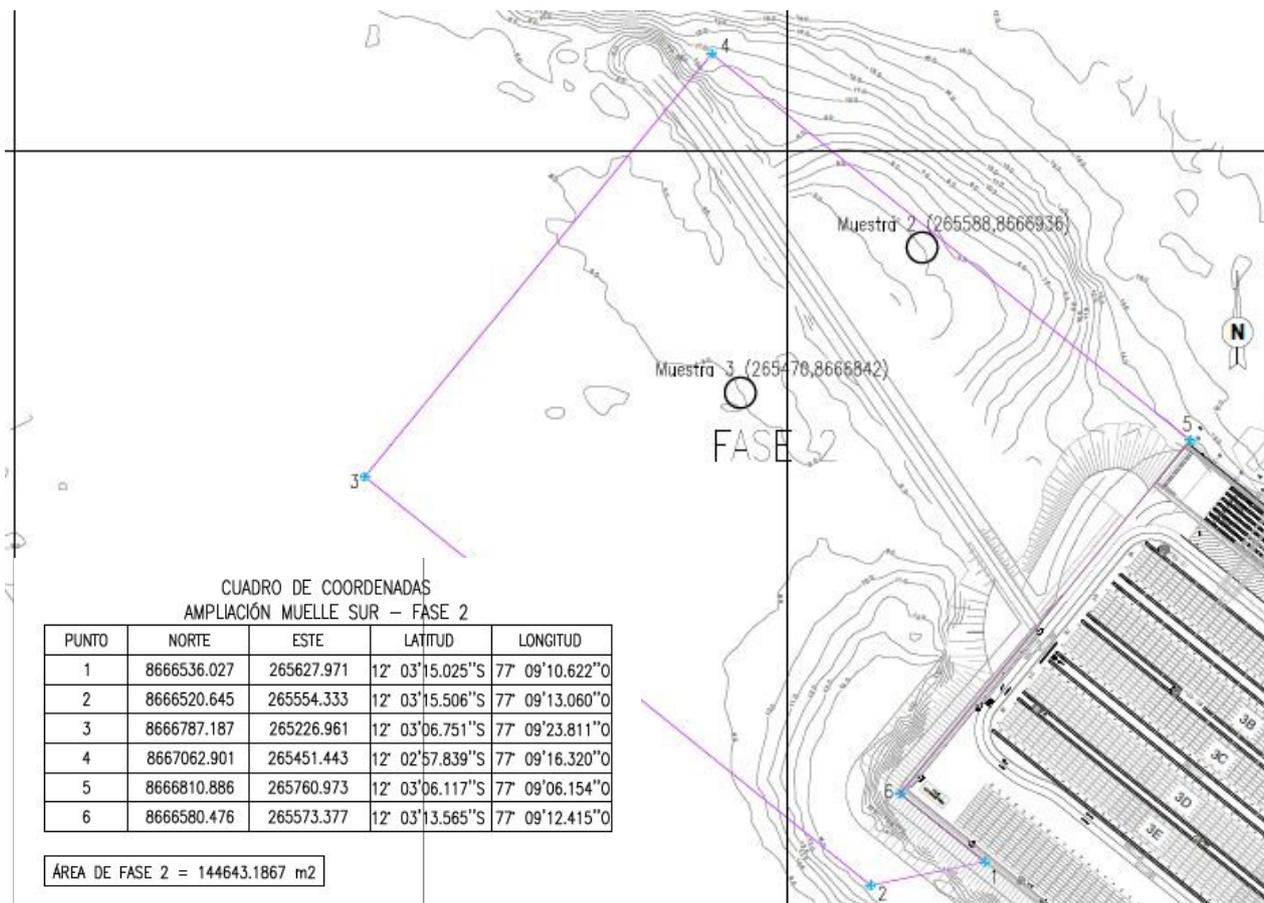


Figura 3-1: Coordenadas de ampliación de Muelle Sur

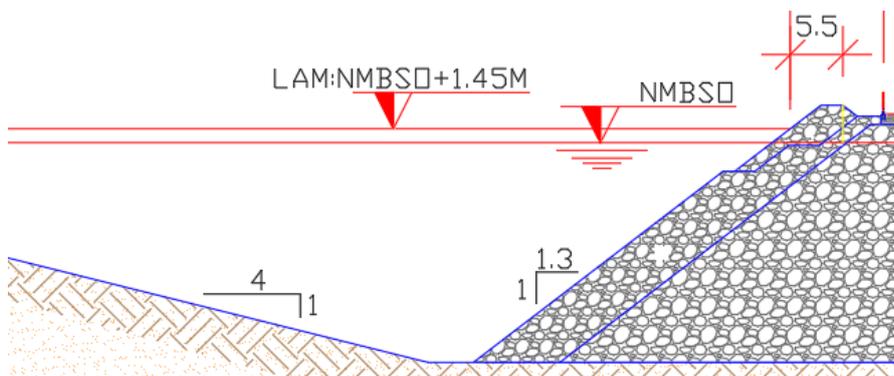


Figura 3-2: Corte transversal del nuevo talud, para determinar la ubicación de la Línea de más alta marea

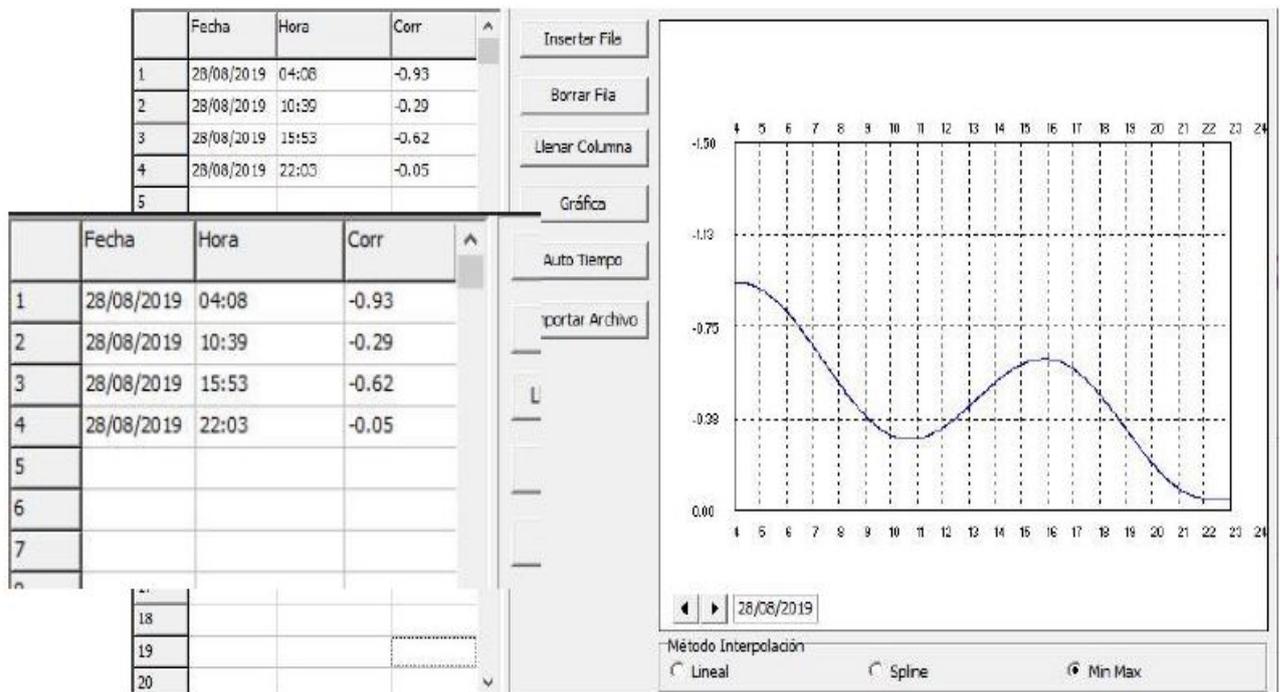
3.2 Batimetría

Una vez que se colectaron los datos brutos de las profundidades, obtenidos por la ecosonda y el posicionamiento horizontal obtenido por el GPS en el trabajo de campo, información que se almacena en el computador, se realizó la edición de datos crudos en gabinete para ambas metodologías utilizadas.

3.2.1 Corrección de Marea

En el post proceso o trabajo de gabinete, se ingresó al programa Hysweep la data emitida por la DHN de los días en los que se realizó el levantamiento, correspondiente al mareógrafo ubicado en el puerto del Callao.

Mareograma 28/08/2019

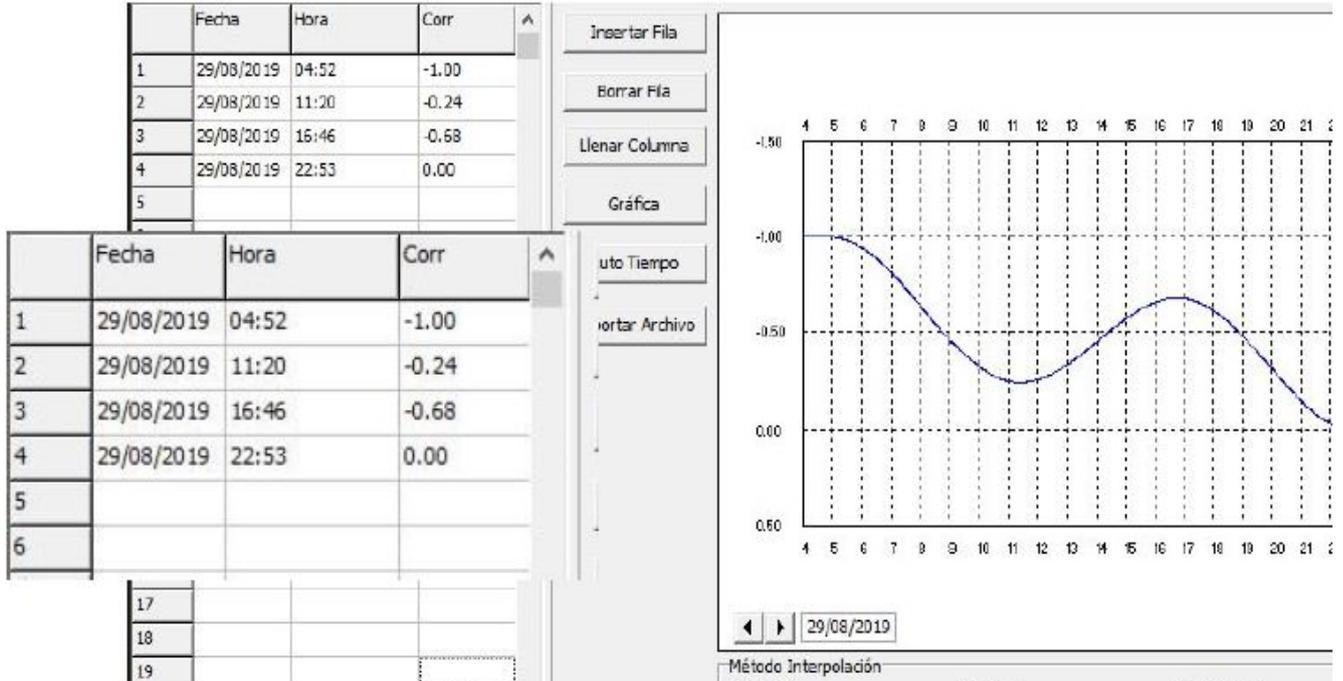




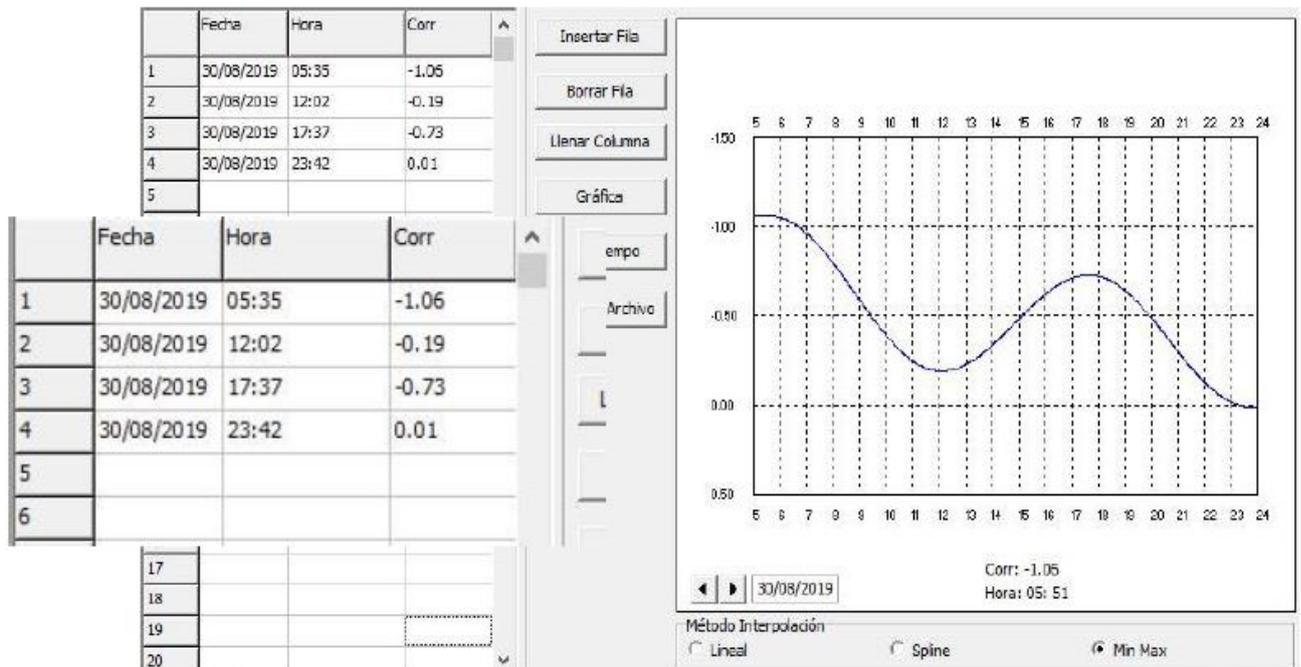
Project related



Mareograma 29/08/2019



Mareograma 30/08/2019



3.2.2 Control de precisión vertical del levantamiento con data obtenida de la DHN

Las Mareas en el Puerto del Callao son de tipo mixta preponderantemente semidiurno, con amplitud promedio del orden del 0.54 mts., las de sicigias alcanzan valores promedio de orden del 0.97 mts. Según Tabla de Mareas emitida por la DHN para el puerto del Callao.

3.2.3 Corrección de datos

La edición de datos se realizó con el programa Hysweep de forma automatizada, donde inicialmente se filtró la información, para descartar datos de sondaje irreales o incongruencias.

Una vez realizadas las diferentes correcciones, se procedió a verificar de forma minuciosa en el editor del programa Hypack - Hysweep que los datos sean congruentes con el entorno del levantamiento, resultando que las correcciones fueron bien realizadas.

3.2.4 Resumen de los resultados del levantamiento batimétrico multihaz

El Levantamiento Batimétrico efectuado en zona correspondiente al Muelle Sur del Puerto del Callao se realizó siguiendo todos los protocolos de OHI (Orden Especial) a fin de disminuir todas las posibles incertidumbres.

De acuerdo a las instrucciones recibidas por el Cliente, en base a la escala solicitada 1/1000, es que se realiza el sorteo de sondajes, utilizando la Mínima, la cual nos permite obtener la selección (Sort) y posición real de los sondajes cada 10 mts.

A continuación se muestran diferentes resultados obtenidos con el presente equipo.

Las figuras de abajo muestran una composición mosaico fotográfico batimetría Multihaz

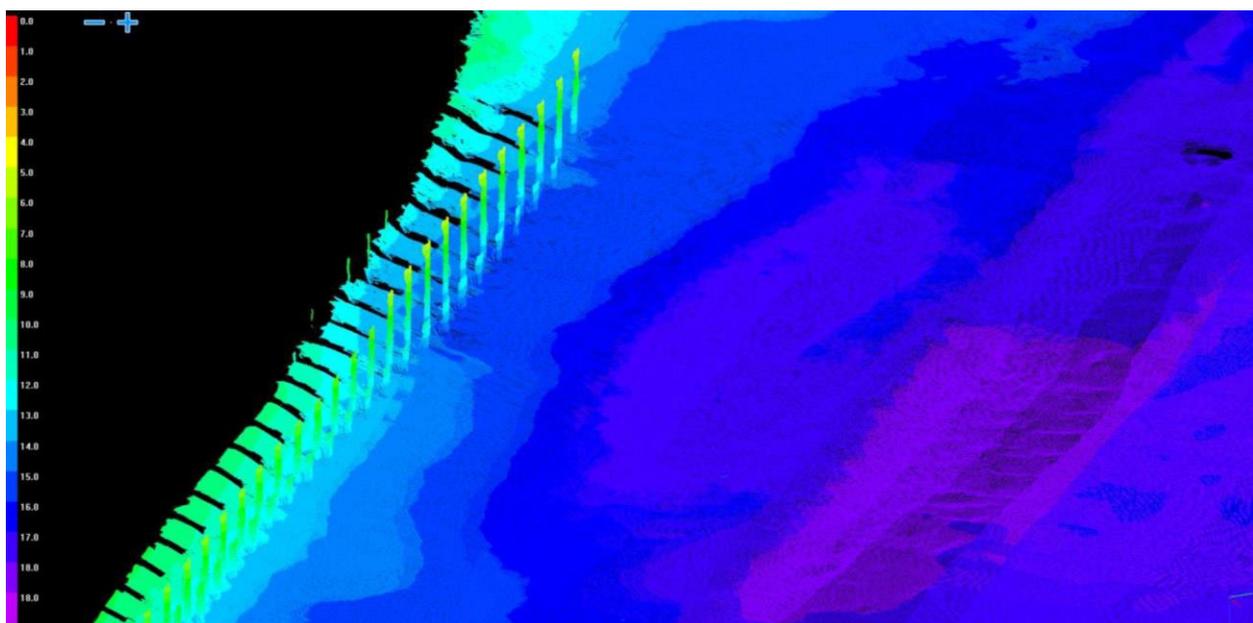


Figura 3-3: Pilotes (imagen en 3D)

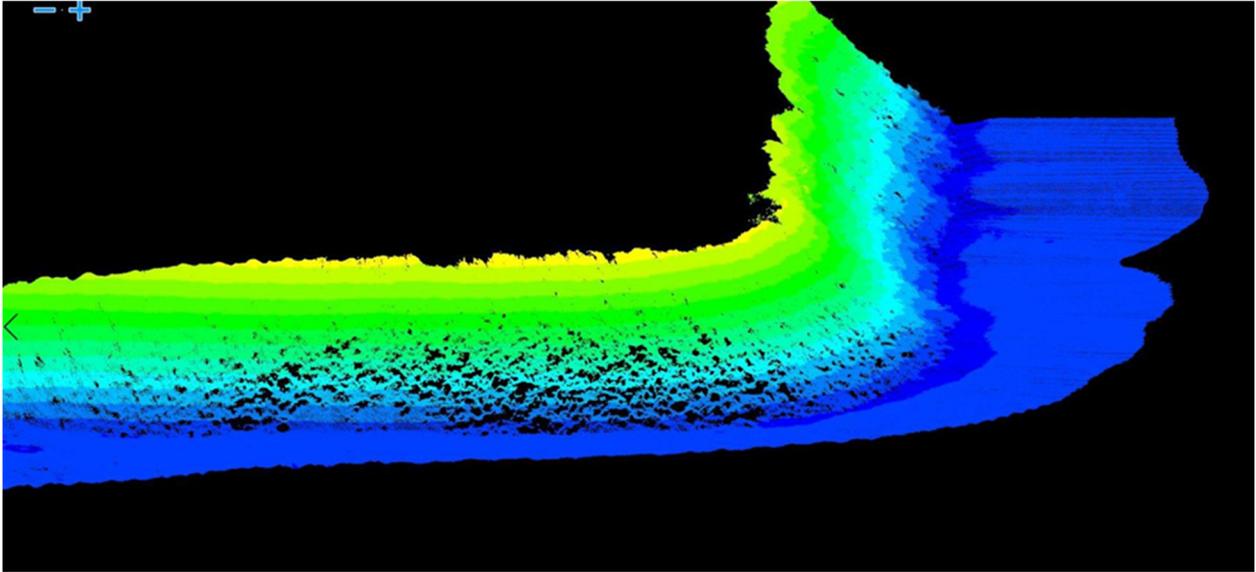


Figura 3-4: Rompeolas (imagen 3D)

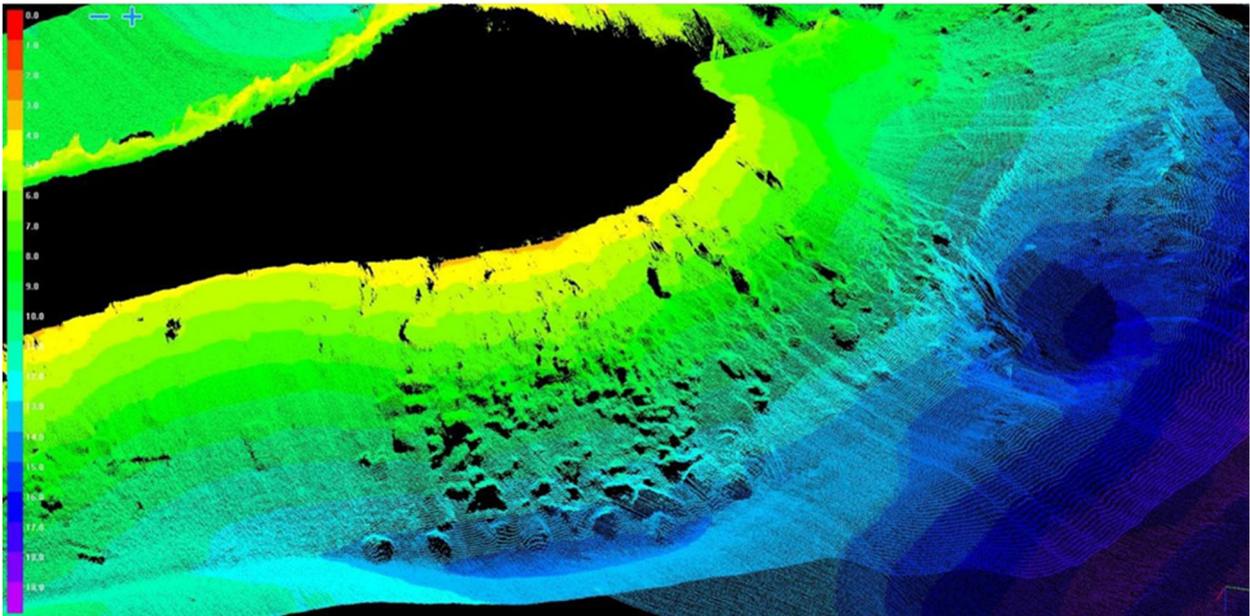


Figura 3-5: Rompeolas (imagen 3D)

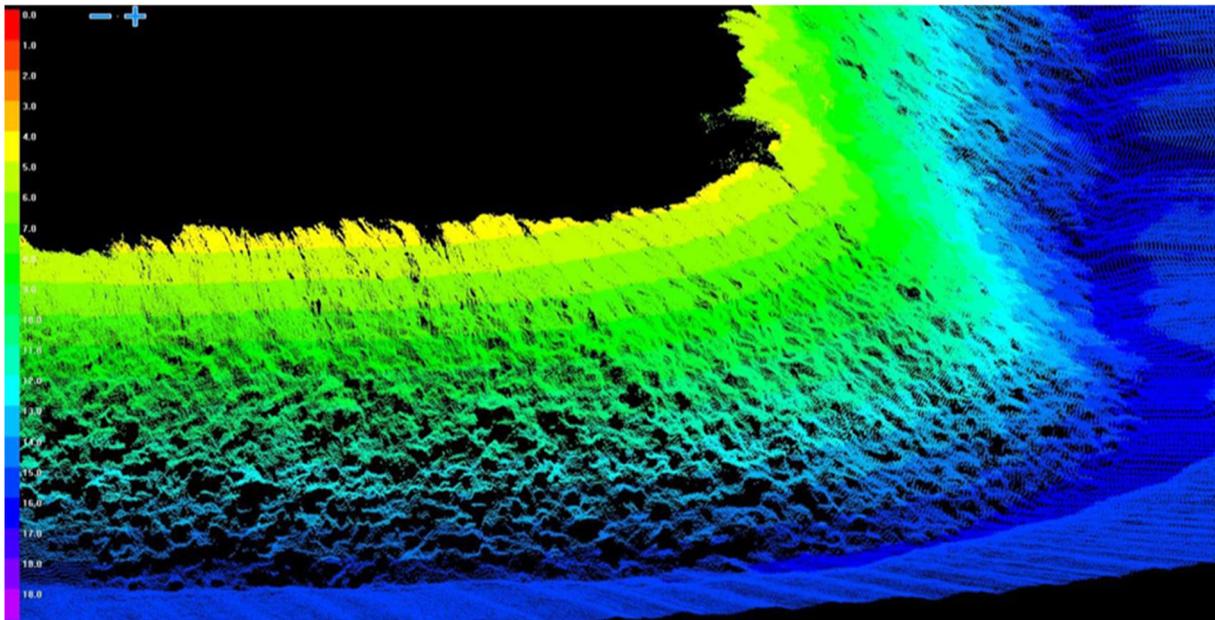


Figura 3-6: Rompeolas (imagen 3D)

Finalmente se seleccionaron o sortearon los datos, para que no existiera exceso de información y que sea manejable por el programa de acuerdo a la escala del levantamiento. En este caso de acuerdo a la TDR, la escala a utilizar es de 1/1000.

Una vez que se tuvieron los datos totalmente revisados y corregidos, estos se extrajeron del Hysweep, mediante un archivo xyz para proseguir con la elaboración de los planos.

3.2.5 Resultados – Proceso cartográfico mediante programas Autocad y Civilcad

Una vez obtenidos los datos editados en un archivo xyz (se incluye estos datos según se refleja en apartado 6.11), se continuó con el proceso cartográfico para la elaboración del plano preliminar con los programas Autocad y CivilCad, cuyo procedimiento es el siguiente:

- Preparación del plano de implantación inicial que contiene información de orillas y contorno, el cual había sido realizado en la etapa de planificación.
- Ploteo de posiciones en coordenadas UTM, DATUM HORIZONTAL WGS 84, en escala apropiada, mediante el uso del programa CIVIL CAD que realiza el traslado de la información de cada punto de la hoja Excel xyz al programa Autocad.

Finalmente se realizó adecuación de la escala, el dibujo de las Cuadrículas de coordenadas UTM, la señalización del norte geográfico, la implantación del área de trabajo y la plantilla final de presentación. En este caso la escala utilizada es de 1/1000.

Los planos se incluyen en el anexo reflejado como capítulo 6.10, además se incluyen los planos en autocad, según se refleja en apartado 6.11.

3.3 Olas

3.3.1 Régimen de aguas profundas. Presentación de los datos

Se hace una descripción detallada de las características del oleaje en aguas profundas, a partir del nodo de la NOAA tomado como punto de partida. Para ello se procesaron los datos de oleaje (altura significativa, período y dirección del oleaje), y se generaron los siguientes gráficos y tablas que se presentan en el Anexo 6.4 del presente documento.

- Gráfico general de porcentaje de excedencia de la altura de ola significativa, presentada tanto en forma mensual como trimestral, a los fines de evidenciar la dependencia temporal del régimen anual del oleaje.
- Estadística descriptiva general del oleaje.
- Distribución porcentual y rosas de oleaje de la altura significativa del oleaje.
- Relación entre la altura significativa y el período pico del oleaje.
- Persistencia del oleaje.

La data cruda de este nodo de la NOAA se incluye en este informe de acuerdo a lo reflejado en el apartado 6.11.

3.3.2 Análisis de los datos de oleaje

Los diferentes gráficos mostrados en el Anexo 6.5 están relacionados con el comportamiento y variación temporal del régimen de oleaje en el nodo de aguas profundo seleccionado, a partir del cual se hará la propagación del oleaje hasta el área de estudio en el sector aledaño al puerto de El Callao. A partir de los gráficos y tablas presentados se puede inferir lo siguiente:

Los gráficos de excedencia de la altura significativa presentados en forma mensual y trimestral evidencian una fuerte influencia estacional en el régimen del oleaje, pudiendo apreciarse como la intensidad del régimen del oleaje es claramente menos intensa en el trimestre correspondiente al verano en el hemisferio sur (Dic-Feb.) y es más intensa en el trimestre asociado con el invierno en el hemisferio sur (Jun. Ago.). Si se analizaran diferentes nodos de la NOAA distribuidos a lo largo del litoral peruano, se podría observar que este comportamiento es similar tanto para las costas más sureñas como para los sectores situados más al norte de la costa peruana.

Si los datos son analizados en forma global se tendría que alturas significativas del oleaje de 2.00 metros y 3.00 metros tienen una probabilidad de ser excedidas de 45.20% y 4.30% respectivamente.

Si se hace el mismo análisis tomando únicamente en cuenta los registros del trimestre Dic-Feb. Se tiene que alturas significativas superiores a 2.00 y 3.00 metros pudieran ocurrir el 13.80% del tiempo en el caso de la altura de 2.00 metros, mientras que no se presentan alturas superiores a 3.00 metros (probabilidad de excedencia =0).

Por otra parte, para el trimestre asociado con el invierno en el hemisferio sur (Jun.-Ago.) Alturas significativas de 2.00 y 3.00 metros tienen una probabilidad de ser excedidas de 67.70% y 11.10% respectivamente.

Las estadísticas generales (39 años de registros) del oleaje indican un promedio global de altura significativa de 2.03 m con un valor puntual máximo de altura significativa de 4.90 m, mientras que en lo referente al período pico, el promedio general del oleaje fue de 14.10 s., asociado a oleajes generados externamente (no de origen local) por el accionar del viento sobre la superficie del agua, con máximos

puntuales de 24.90 s., mientras que en lo que se refiere a la dirección de procedencia, la misma muestra un azimut promedio de 218° asociado a una dirección SO (suroeste).

El análisis estadístico trimestral de los datos revela que el oleaje en el trimestre invernal (Jun.-Ago.) presenta alturas significativas que son en promedio un 34.00% superior a las registradas en el trimestre de verano (Dic.-Feb.).

Adicional al análisis de la variabilidad anual del régimen de oleaje en lo que se refiere a su intensidad (altura del oleaje), a través de las rosas de oleaje se hará el análisis direccional del mismo.

El análisis direccional presentado a través de las rosas de oleaje, tomando en cuenta la totalidad de los registros de la base de datos, evidencian que en términos generales el oleaje que incide sobre el área de estudio proviene primordialmente de los rangos direccionales SOO (42.60%) y SO (41.30%), con pequeñas contribuciones de las direcciones S (5.30%), OSO (3.50%) y ONO (4.00%), teniéndose no obstante que dichas tendencias direccionales varían a lo largo del año.

Si se analiza el trimestre con menos intensidad del régimen de oleaje (Dic.-Feb) se observa que el porcentaje del oleaje combinado proveniente de las direcciones SSO y SO es de 78.90%, mientras que para el resto del año la contribución del oleaje desde ese rango direccional es de 88.40%.

En este trimestre (verano) también es notorio el incremento de oleajes provenientes desde el rango direccional OSO-ONO con un 25.80%, mientras que en el resto del año dicha contribución es de apenas un 3.90%.

Por otra parte, en todos los trimestres, las mayores alturas de oleaje siempre proceden de las direcciones SSO y SO.

Al analizar la distribución conjunta del régimen general de las alturas de ola significativas (Hs) y los períodos pico (Tp) se evidencia que la gran mayoría de los registros corresponden a oleajes de período largo generados principalmente en el pacífico sur, teniéndose que en términos generales un 79.60% tiene un período comprendido entre 10 y 16 segundos, mientras un 16.10% tiene períodos superiores a 16 segundos, a los cuales están asociados los oleajes de mayor valor energético (alturas significativas máximas del orden de 4.90 metros).

Este comportamiento es bastante uniforme a lo largo de todo el año, como lo confirma el hecho de que si se analiza el trimestre Dic.-Feb, el porcentaje de períodos pico del oleaje superiores a 16 s., en dicho lapso fue de 16.30% mientras que en el trimestre con oleaje más intenso (Jun.-Ago.) dicho porcentaje fue de 15.60% (poco menos de un 5% de diferencia entre ambos trimestres).

En cuanto a la persistencia del oleaje se refiere, el gráfico de persistencia permite inferir que oleajes con alturas significativas superiores a 2.50 metros presentan en al menos un 33.40% y un 61.10% de los casos, una duración menor a un (1) día y dos (2) días respectivamente, al tiempo que eventos con dichas características muestran duraciones promedio y máxima de 2.10 días y 18.00 días respectivamente.

Si el oleaje analizado presenta alturas significativas superiores a 4,0 m al menos un 66,7% y un 97,0% de los casos, tienen una duración menor a un (1) día y dos (2) días respectivamente, al tiempo que eventos con dichas características muestran duraciones promedio y máxima de 0.79 días (19 horas) y 2.10 días respectivamente.

3.3.3 Análisis de oleaje extremo en aguas profundas

Los valores extremos constituyen una disciplina de gran interés no sólo para los estadísticos, sino para científicos e ingenieros, siendo la teoría asintótica de los valores extremos y la del Teorema Central del Límite, las aplicaciones más comunes, mientras que las distribuciones que más se utilizan para su estudio son la de los Valores Extremos Generalizada (Generalized Extreme Value Distribution), también conocida como la distribución de Fisher-Tippett, y la distribución tipo Von Mises-Jenkinson o distribución de valores extremos tipo Von Mises.

Entre las distribuciones relacionadas con la distribución de Valores Extremos Generalizada, se tienen: la distribución de Fréchet, la distribución de Gumbel, y la distribución de Weibull.

Otra forma de abordar el problema es a través de los modelos de umbrales, cuya utilización para el estudio de valores extremos, es en algunos casos mejor que el uso de distribuciones como la de Fisher.

En el caso estudiado, para el establecimiento del régimen de oleaje extremo se prepararon y seleccionaron los datos de acuerdo con la metodología estándar del “Método de pico sobre umbral (Peak Over Threshold)” a los fines de determinar los eventos extremos ocurridos durante los 39 años de registros analizados.

Dicho método determina los eventos extremos presentes en la serie temporal de datos, habiéndose seleccionado una duración de 72 horas por cada evento considerado, por lo que de la serie de datos analizada cada 72 horas, se seleccionaron aquellos registros asociados con el máximo valor de altura significativa registrado en ese período.

El valor de 72 horas como la duración límite para considerar cada evento extremo fue obtenido a partir de la gráfica de persistencia del oleaje, donde se puede apreciar que el 89,9% de los eventos que presentan alturas significativas menores a 3,0 m tienen una duración menor a 72 horas (3 días), garantizándose así a tomar este intervalo de tiempo, que se está tomando un solo valor extremo por cada evento considerado.

Habiéndose hechas estas consideraciones, de la base de datos de la NOAA se extrajeron los valores máximos de altura significativa del oleaje reportados cada 72 horas, los cuales conforman la serie de datos extremos, la cual fue analizada y procesada (ver Anexo 6.6), pudiendo a partir de los resultados obtenidos hacerse las siguientes afirmaciones:

- De la serie de tiempo que contiene solo los valores máximos de altura de ola que ocurren cada 72 horas se pueden apreciar valores máximos de la altura significativa del orden de 4.90 metros (para el periodo de 39 años de datos que se tiene disponible).
- El gráfico de excedencia permite afirmar que alturas significativas del oleaje asociadas a períodos de retorno de 1, 5, 10, 20, 50 y 100 años tienen valores de 4.00, 4.35, 4.55, 4.80, 5.00 y 5.20 metros respectivamente (ver la tabla de abajo).
- Las estadísticas del oleaje “Extremo” (se toman en cuenta únicamente los valores máximos individuales de alturas significativas que se presentan cada 72 horas) evidencian un promedio de altura significativa de 2.32 metros con un valor puntual máximo de altura significativa de 4.90 metros, mientras que en lo referente al período pico, el promedio fue de 14.30 s., con mínimos y máximos puntuales 5.10 y de 20.60 segundos respectivamente.
- La rosa de oleaje extremo evidencia que un 84.20% de los oleajes extremos analizados provienen de las direcciones sur suroeste (SSO) y suroeste (SO).

Tabla 3-1: Oleaje extremo. Alturas significativas del oleaje (Hs) asociadas a diferentes periodos de retorno (Tr) en aguas profundas.

Tr (años)	Hs (m)	Porcentaje Exedencia
1	4.00	0.800
5	4.35	0.200
10	4.55	0.090
20	4.80	0.040
50	5.00	0.020
100	5.20	0.010

3.3.4 Propagación del oleaje desde aguas profundas hasta el área de las mediciones. Modelo numérico STWAVE

Para obtener el clima de oleaje en aguas someras (área de interés) a partir de la información del clima de oleaje en aguas profundas obtenida de la base de datos de la NOAA para el nodo seleccionado, se debe utilizar algún modelo matemático de propagación de oleaje, bien sea de manufactura propia (desarrollado en forma personal por alguna persona), o bien, alguno de los software comerciales existentes, cuya validez y aplicación haya siendo ampliamente verificada a través de los resultados obtenidos en otros proyectos de la misma naturaleza.

En el presente caso, el software comercial utilizado es el modelo STWAVE (Steady-state spectral WAVE model), cuyas principales características se presentan en detalle en el Anexo 6.6 del presente documento. A partir del mencionado modelo, el régimen de oleaje en aguas profundas fue propagado hacia aguas someras, específicamente hacia el área de interés, en las inmediaciones del área de localización del puerto de El Callao.

En tal sentido, se definió un (1) puntos, coincidentes con la ubicación del correntómetro Doppler ADCP, sobre el cual se analizó el oleaje incidente desde las diferentes direcciones de procedencia y períodos del oleaje que fueron analizados.

Para el punto seleccionado, se generaron mallas de cálculo, tanto una malla general de menor densidad (malla gruesa), como una malla de mayor densidad (malla fina de detalle), orientadas de acuerdo con la dirección de procedencia del oleaje desde aguas profundas que estuviese siendo analizada.

En la tabla de abajo se presentan los resultados obtenidos del coeficiente total (KrKs), que considera tanto los efectos de asomeramiento como los efectos de refracción debidos a la influencia del fondo marino sobre el oleaje incidente así como la dirección con la que incide el oleaje en aguas someras, para cada combinación de dirección y período del oleaje analizado, para el punto denominado ADCP 2, mientras que en el Anexo 6.7 del presente documento, se presentan cada uno de los resultados obtenidos, tanto de la malla gruesa como de la malla fina, para el punto de cálculo, pudiendo a partir de la escala de colores respectiva, hacer el cálculo del coeficiente total de modificación que experimenta el campo de oleaje en cada punto del área de estudio, en particular en el punto ADCP2.

Tabla 3-2: Coeficientes totales de modificación y ángulo de incidencia del oleaje en el punto ADCP 2.

		Período (s)								
		6	8	10	12	14	16	18	20	22
Dirección (Aguas profundas)	NO	0.775	0.772	0.771	0.811	0.810	0.666	0.625	0.639	0.692
	ONO	0.765	0.744	0.737	0.745	0.574	0.473	0.443	0.501	0.431
	O	0.583	0.571	0.576	0.431	0.372	0.372	0.443	0.389	0.566
	OSO	0.330	0.383	0.189	0.266	0.234	0.239	0.260	0.261	0.373
	SO	0.198	0.182	0.179	0.185	0.193	0.184	0.176	0.173	0.163
	SSO	0.172	0.157	0.155	0.165	0.167	0.163	0.160	0.165	0.160
	S	0.147	0.146	0.144	0.145	0.144	0.146	0.145	0.143	0.065
	SSE	0.131	0.136	0.142	0.059	0.060	0.061	0.056	0.053	0.050

		Período (s)								
		6	8	10	12	14	16	18	20	22
Dirección (Aguas profundas)	NO	330.5	328.0	328.1	324.1	321.9	319.9	318.8	317.2	317.0
	ONO	323.6	322.2	320.8	318.1	316.6	315.6	315.1	314.4	314.3
	O	317.8	317.2	316.4	313.0	312.3	312.0	311.7	311.9	311.8
	OSO	310.5	311.0	311.5	309.6	309.8	309.9	310.1	310.2	310.1
	SO	304.7	306.5	308.1	308.0	308.4	308.9	309.1	309.3	309.4
	SSO	284.2	288.3	292.1	295.3	300.4	302.4	303.4	304.1	304.0
	S	279.8	280.7	281.0	279.8	279.4	279.1	279.1	279.2	279.2
	SSE	267.8	268.7	269.4	269.6	269.8	269.9	269.8	269.7	269.7

3.3.5 Calibración del modelo STWAVE con mediciones hechas “in situ”

A los fines de verificar los resultados tanto de los coeficientes totales de modificación de la altura del oleaje, como los ángulos de incidencia con los que el oleaje llega a aguas someras se procedió a comparar los datos obtenidos numéricamente con el modelo en el punto donde se ubicó el correntómetro ADCP 2, con los datos de oleaje medidos “in situ”.

Los resultados obtenidos se presentan numéricamente en el anexo 6.13, y de manera gráfica, comparándolos con la modelización en la figura 3-7, y a partir de los mismos se puede afirmar que en lo referente a las alturas de oleaje los resultados del modelo coinciden con los registros medidos.

A continuación se muestran en gráficos los valores obtenidos en las mediciones de campo de Altura significativa (H_s), Período (T_p) y Dirección (Dir).

ALTURA MAXIMA SETIEMBRE-OCTUBRE 2019		
VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
0.61	0.35	1.15

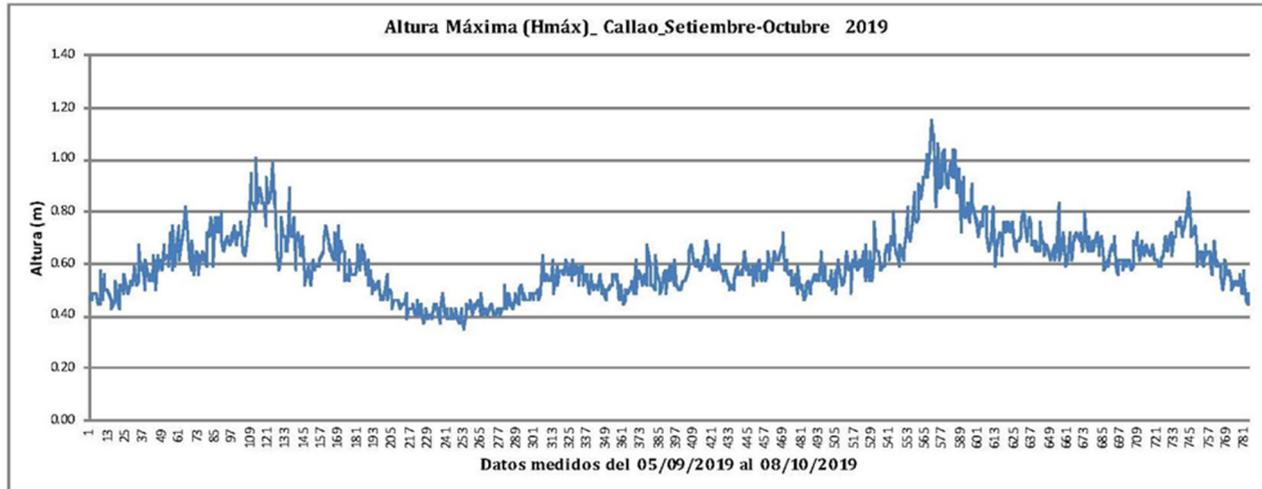


Figura 3-7: Gráfico de Alturas máximas mediciones "in situ".

ALTURA SIGNIFICANTE SETIEMBRE-OCTUBRE : Hs		
VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
0.33	0.19	0.62

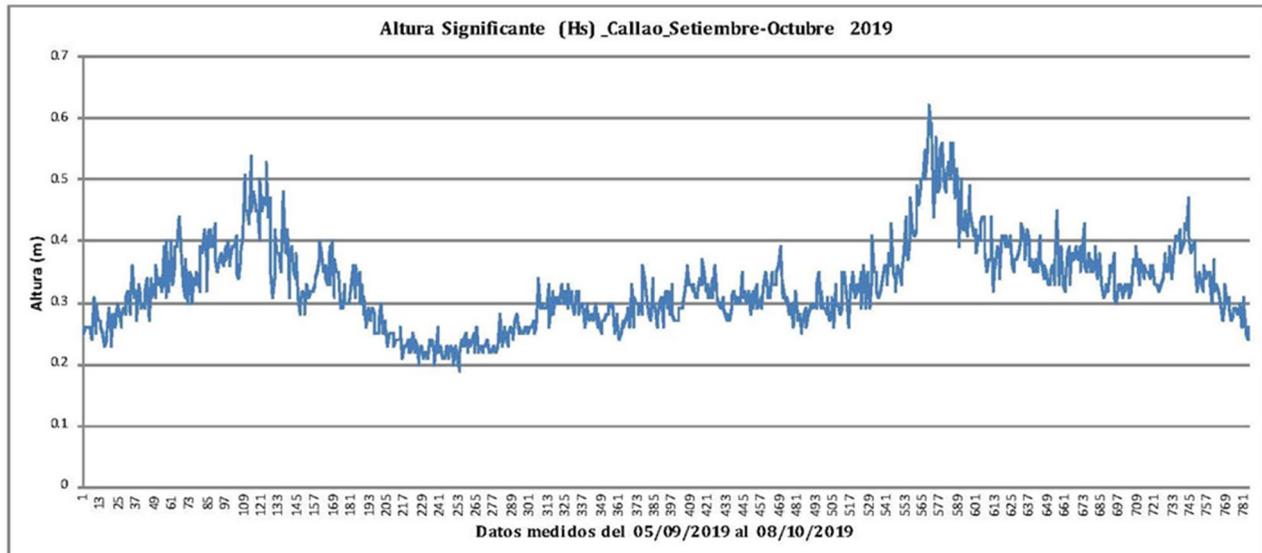


Figura 3-8: Gráfico de Alturas significantes mediciones "in situ".

PERIODO PICO SETIEMBRE-OCTUBRE 2019

VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
14.28	8.72	17.91

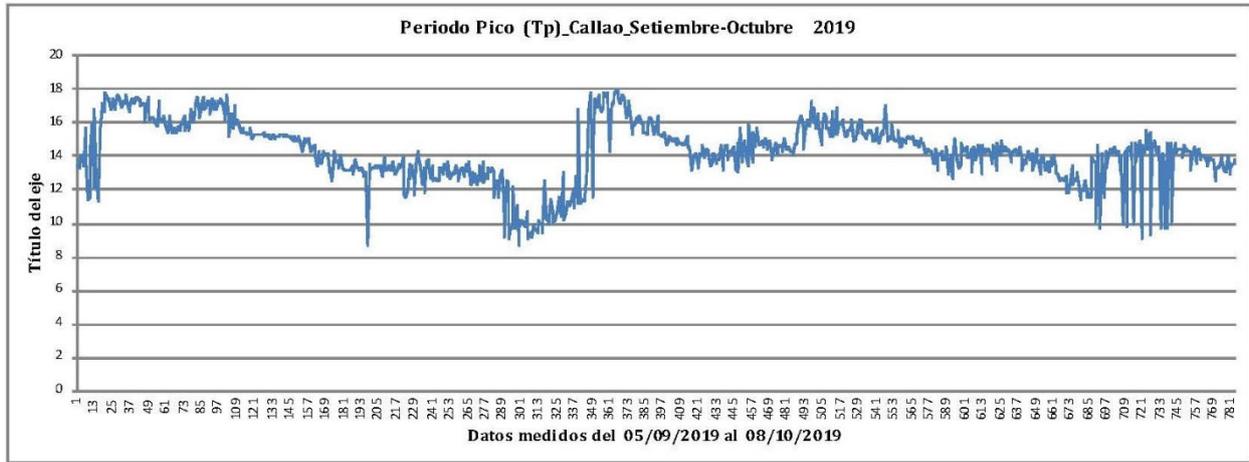


Figura 3-9: Gráfico de Periodos Pico mediciones "in situ".

DIRECCION PICO SETIEMBRE-OCTUBRE 2019

VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
299.48	268.78	346.13

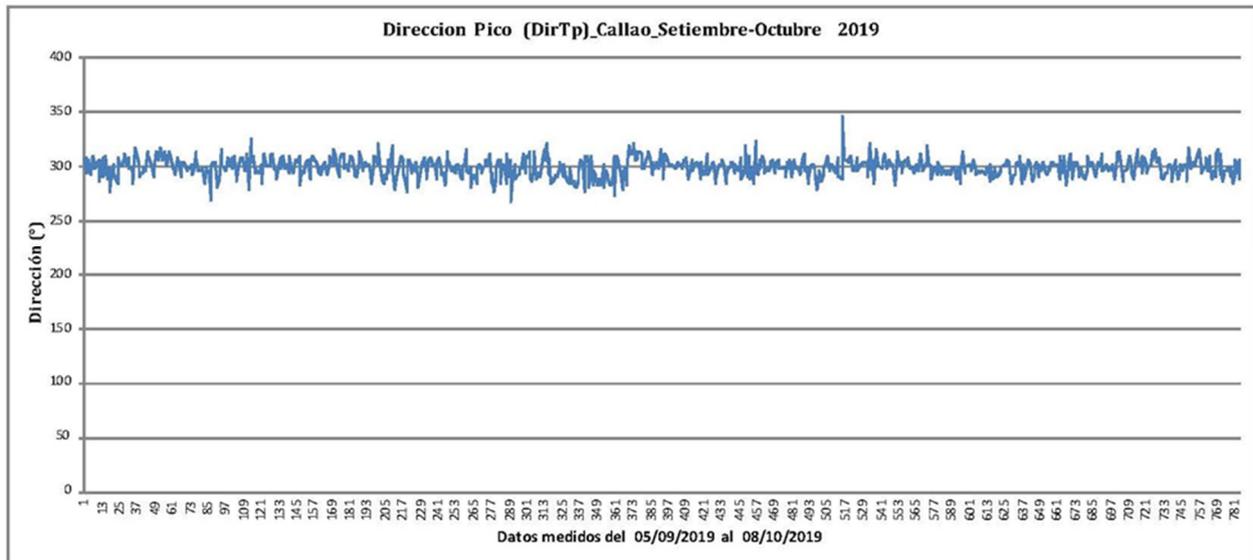


Figura 3-10: Gráfico de Direcciones Pico de mediciones "in situ".

DIRECCION PROMEDIO SETIEMBRE-OCTUBRE 2019		
VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
299.92	274.16	324.40

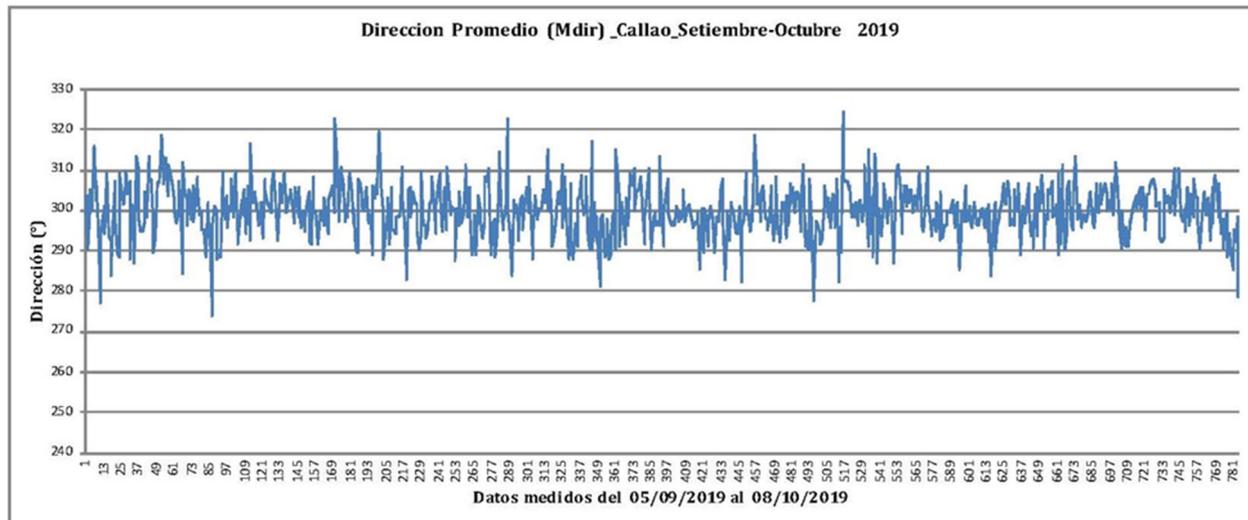


Figura 3-11: Gráfico de Direcciones promedio de mediciones "in situ".

En cuanto a la dirección de incidencia del oleaje hubo una diferencia angular entre lo obtenido a partir del modelo y lo medido. Esta diferencia es atribuible al hecho de que la información batimétrica con la que se contaba en el sector donde se ubicó el correntómetro ADCP 2 para el momento en que se implementó el modelo, no tenía el grado de detalle que se tenía en el resto del área, tanto de la batimetría general (aguas profundas) como del área prevista para realizar el vertimiento del material dragado.

La diferencia angular encontrada fue de 27° y fue considerada dentro de los análisis específicos y resultados que forman parte del clima de oleaje general que se presenta para ese punto (ADCP 2) con el fin de incorporar la corrección, mientras que el resto del área, dado que la batimetría tenía mayor grado de precisión, no fue afectada por dicha corrección.

A esta diferencia angular también contribuye el hecho de que es precisamente en las inmediaciones del punto donde se ubicó el correntómetro, donde los efectos de refracción, difracción y reflexión se espera que sean más notorios.

Una vez verificado los aspectos anteriores, y hechos los ajustes necesarios, se procedió a hacer la propagación hasta las áreas de interés en aguas someras.

3.3.6 Clima de oleaje en el punto ADCP2 a partir de la implementación del modelo de propagación STWAVE

En el Anexo 6.8 del presente documento, se presentan los siguientes gráficos y tablas asociados al régimen de oleaje obtenido en el punto ADCP2, a partir de la propagación con el modelo matemático STWAVE del oleaje en aguas profundas:

- Gráfico general de porcentaje de excedencia de la altura de ola significativa, presentada tanto en forma mensual como trimestral, a los fines de evidenciar la dependencia temporal del régimen anual del oleaje.
- Estadística descriptiva general del oleaje.

- Distribución porcentual y rosas de oleaje de la altura significativa del oleaje.
- Relación entre la altura significativa y el período pico del oleaje.
- Persistencia del oleaje.

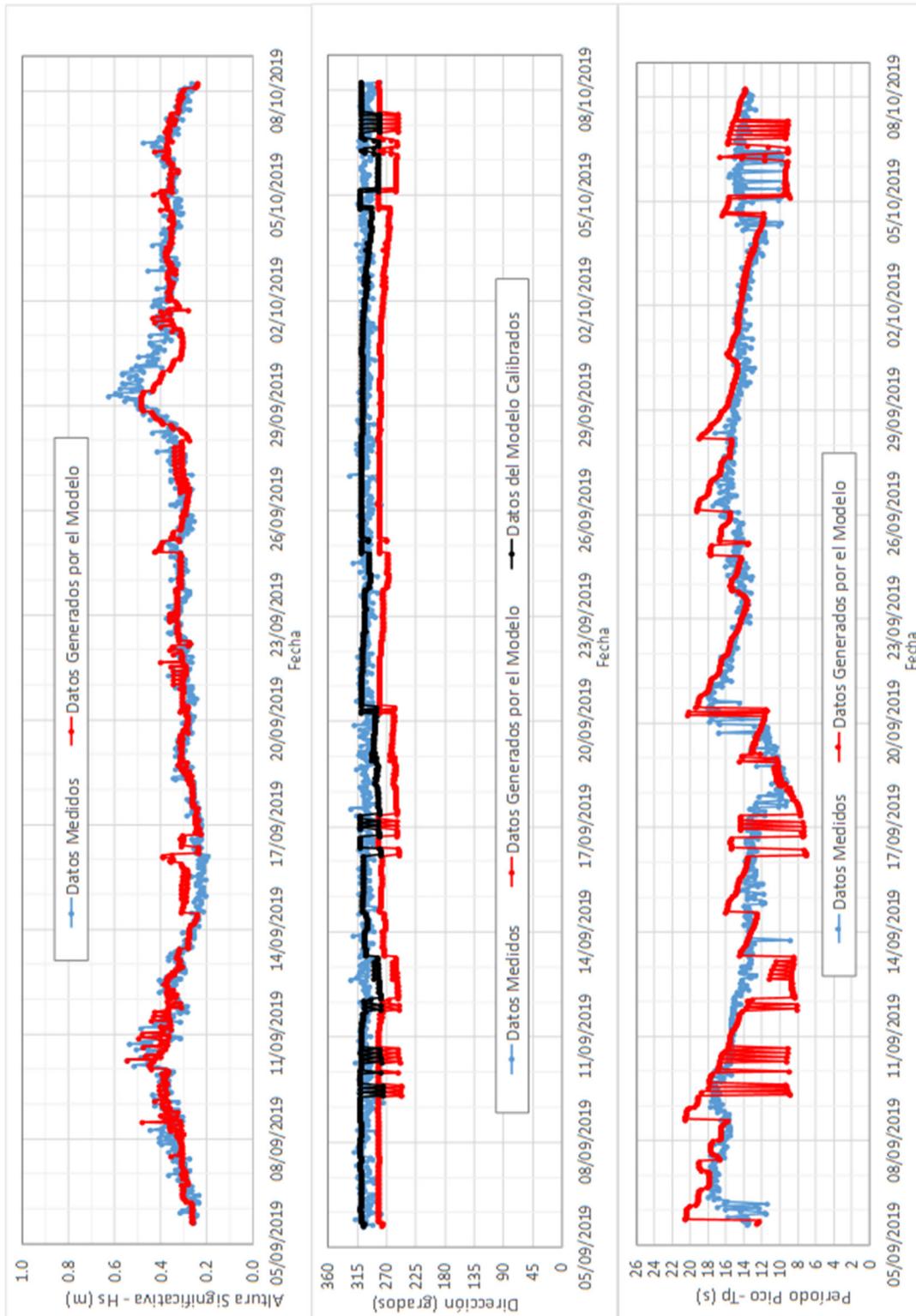


Figura 3-12: Comparación de datos medidos "in situ" y los obtenidos con el modelo matemático STWAVE en el punto ADCP 2.

3.3.7 Análisis de los datos de oleaje. Punto ADCP 2

A partir de los diferentes gráficos mostrados en el Anexo 6.7, relacionados con el comportamiento y variación temporal del régimen de oleaje en el punto ADCP 2 de aguas someras, y obtenidos a partir de la propagación del oleaje desde el nodo de la NOAA en aguas profundas, se pueden hacer las siguientes afirmaciones:

En esta ubicación se presenta una situación bien interesante, y es que, al sitio donde se ubica el ADCP-2 únicamente llega el oleaje proveniente desde el ONO y del NO debido a la presencia tanto de “La Punta” al sur, como de la isla San Lorenzo al oeste. Por lo tanto, la intensidad del régimen de oleaje en el nodo ADCP-2 está directamente vinculada con la intensidad y frecuencia que tengan a lo largo del año los oleajes procedentes del ONO y del NO, los cuales son más intensos en el trimestre (Dic.-Feb.) que corresponde al verano en el hemisferio sur, mientras que en el trimestre (Jun.-Ago.) correspondiente al invierno en el hemisferio sur, las componentes direccionales del oleaje desde esas direcciones son menos intensas tal como puede observarse en la tabla de abajo.

Tabla 3-3: Intensidad de las alturas significativas del oleaje (Hs) asociadas a las direcciones oeste y oeste-noroeste en el punto ADCP 2.

Mes	Direcciones		Promedio de máximas Hs (m)
	Frecuencia relativa (%) O	ONO	
Enero	62.33	36.56	1.96 - 2.10
Febrero	66.29	32.57	1.81 - 1.95
Marzo	80.85	18.76	1.96 - 2.10
Abril	91.61	6.9	1.81 - 1.95
Mayo	95.46	2.16	1.21 - 1.35
Junio	88.24	3.04	0.61 - 0.75
Julio	84.92	3.16	1.06 - 1.20
Agosto	85.93	2.65	0.61 - 0.75
Septiembre	83.63	2.32	1.50 - 1.65
Octubre	88.05	5.01	1.66 - 1.80
Noviembre	87.36	8.76	1.66 - 1.80
Diciembre	73.8	24.04	1.81 - 1.95

Los gráficos de excedencia de la altura significativa presentados en forma mensual y trimestral evidencian una influencia estacional en el régimen del oleaje, pudiendo apreciarse como la intensidad del régimen del oleaje es mayor en el trimestre correspondiente al verano en el hemisferio sur (Dic-Feb.) y es menos intensa en el trimestre asociado con el invierno en el hemisferio sur (Jun. Ago.), tal como fue expuesto en el párrafo previo.

Si los datos son analizados en forma global se tendría que alturas significativas del oleaje de 1.00 m y 1.50 metros tienen una probabilidad de ser excedidas de 5.40% y 1.00% respectivamente.

Si se hace el mismo análisis tomando únicamente en cuenta los registros del trimestre Dic-Feb. Se tiene que alturas significativas superiores a 1.00 y 1.50 metros pudieran ocurrir el 17.10 % del tiempo en el caso de la altura de 1.00 metro, y en un 3.40% en el caso de alturas superiores a 1.50 metros.

Por otra parte, para el trimestre asociado con el invierno en el hemisferio sur (Jun. Ago.) Alturas significativas de 1.00 m y 1.50 metros tienen una probabilidad de ser excedidas de 0.01% y 0.00% respectivamente.

El gráfico de excedencia permite afirmar que alturas significativas del oleaje asociadas a períodos de retorno de 1, 5, 10, 20, 50 y 100 años tienen valores de 1.90, 1.98, 2.00, 2.04, 2.06, y 2.08 metros respectivamente (ver la tabla de abajo).

Tabla 3-4: Alturas significativas del oleaje (Hs) asociadas a períodos de retorno (Tr) en el punto ADCP 2.

Tr (años)	Hs (m)	Porcentaje Exedencia
1	1.90	0.0350
5	1.98	0.0070
10	2.00	0.0030
20	2.04	0.0020
50	2.06	0.0010
100	2.08	0.0007

Las estadísticas generales (39 años de registros) del oleaje indican un promedio global de altura significativa de 0.39 metros con un valor puntual máximo de altura significativa de 2.03 metros, mientras que en lo referente al período pico, el promedio general del oleaje fue de 14.10 s., asociado a oleajes generados externamente (no de origen local) por el accionar del viento sobre la superficie del agua, con máximos puntuales de 24.90 s., mientras que en lo que se refiere a la dirección de procedencia, la misma muestra un azimut promedio de 303° asociado a una dirección ONO (oeste-noroeste).

El análisis estadístico trimestral de los datos revela que el oleaje en el trimestre de verano (Dic.-Feb.) presenta alturas significativas que son en promedio un 69% superior a las registradas en el trimestre invernal (Jun.-Ago.).

Adicional al análisis de la variabilidad anual del régimen de oleaje en lo que se refiere a su intensidad (altura del oleaje), a través de las rosas de oleaje se hará el análisis direccional del mismo.

El análisis direccional presentado a través de las rosas de oleaje, tomando en cuenta la totalidad de los registros de la base de datos, evidencian que en términos generales el oleaje que incide sobre el área de estudio proviene primordialmente de los rangos direccionales O (82.50%) y ONO (12.50%), con pequeñas contribuciones de la dirección OSO (5.50%), teniéndose no obstante que dichas tendencias direccionales varían a lo largo del año.

Si se analiza el trimestre con menos intensidad del régimen de oleaje (Jun.-Ago.) se observa que el porcentaje del oleaje combinado proveniente de las direcciones O y ONO es de 89.30%, mientras que para el resto del año la contribución del oleaje desde ese rango direccional es de 96.30%.

En este trimestre (invierno) también es notorio el incremento de oleajes provenientes desde el rango direccional OSO con un 10.70%, mientras que en el resto del año dicha contribución es de apenas un 3.70% en promedio.

Al analizar la distribución conjunta del régimen general de las alturas de ola significativas (Hs) y los períodos pico (Tp) se evidencia que la gran mayoría de los registros corresponden a oleajes de período largo generados principalmente en el pacífico sur, teniéndose que en términos generales un 79.60% tiene un período comprendido entre 10 y 16 segundos, mientras que un 16.10% tiene períodos superiores a 16 segundos, a los cuales están asociados los oleajes de mayor valor energético (alturas significativas máximas del orden de 2.00 metros).

Este comportamiento es bastante uniforme a lo largo de todo el año, como lo confirma el hecho de que si se analiza el trimestre Dic.-Feb, el porcentaje de períodos pico del oleaje superiores a 16 s en dicho lapso fue de 16.30% mientras que en el trimestre con oleaje más intenso (Jun.-Ago.) dicho porcentaje presentó un valor de 15.60% (poco más de un 5% de diferencia entre ambos trimestres).

En cuanto a la persistencia del oleaje se refiere, el gráfico de persistencia permite inferir que oleajes con alturas significativas superiores a 1,0 m presentan en al menos un 77.50% y un 88.40% de los casos, una duración menor a 12 horas (0.50 días) y un (1) día respectivamente, al tiempo que eventos con dichas características muestran duraciones promedio y máxima de 0.50 días y 4.25 días respectivamente.

Si el oleaje analizado presenta alturas significativas superiores a 1,4 m al menos un 85.80% y un 94.30% de los casos, tienen una duración menor a doce horas (0.50 días) y un (1) día respectivamente, al tiempo que eventos con dichas características muestran duraciones promedio y máxima de 0.35 días y 2.30 días respectivamente.

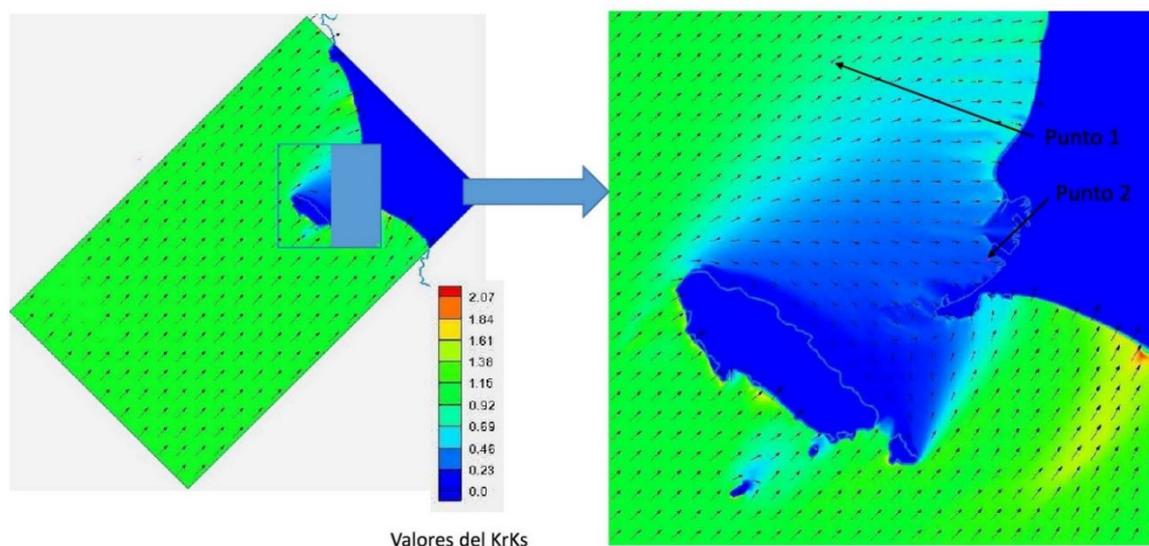
Considerando la coincidencia de los datos medidos y los calculados con el modelo STWAVE, no se consideró necesaria la utilización del modelo de propagación CGWAVE, al ser evidente que la refracción era el fenómeno relevante en la definición del oleaje en el punto ADCP 2.

3.3.8 Resultados de la propagación con el modelo STWAVE

Como se mencionó anteriormente, los datos procesados sirvieron para correr el modelo de propagación de oleaje STWAVE desde aguas profundas hasta el punto ADCP 2, y luego redefinir el clima de oleaje en este punto.

Se realizaron 72 corridas (ocho direcciones y nueve períodos), las cuales se presentan en graficas con 2 escalas de aproximación.

Para el Punto ADCP 2 resulta relevante; por su mayor frecuencia, el sistema de oleaje proveniente del NO con período de 14 segundos y altura de ola de 0.35 metros (ver la figura de abajo).



Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 14 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

Figura 3-13: Resultado del modelo STWAVE para el escenario Procedencia SO y período 14 s.

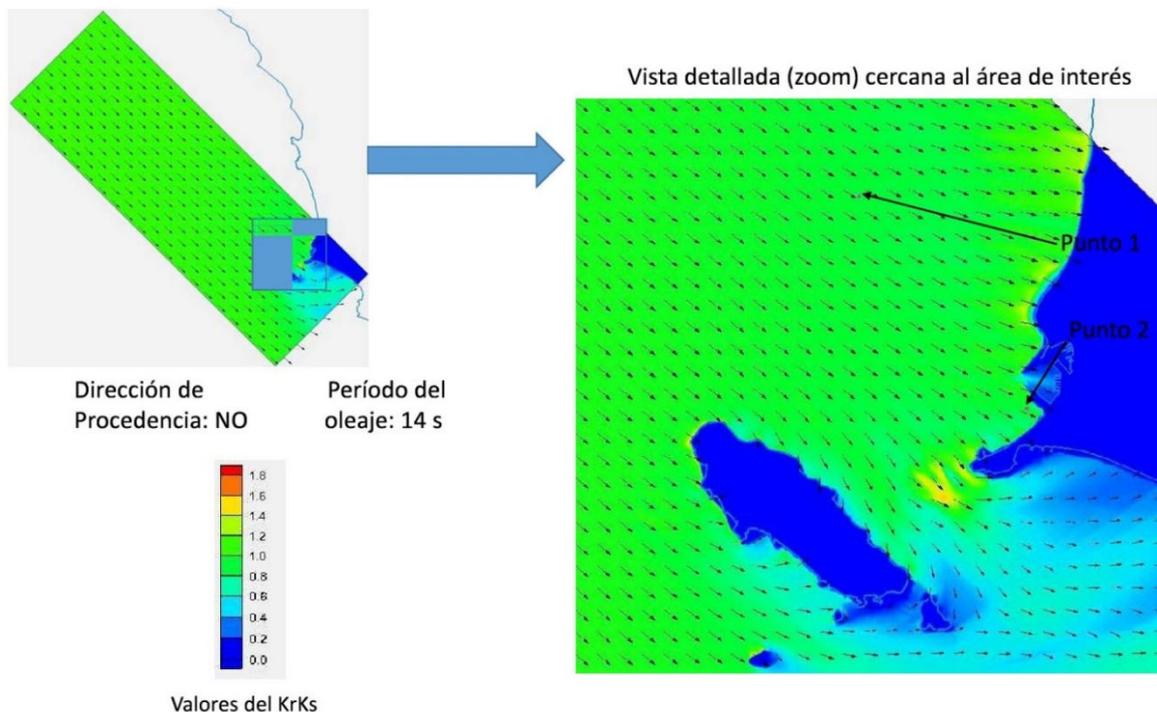


Figura 3-14: Resultado del modelo STWAVE para el escenario Procedencia NO y período 14 s.

3.3.9 Resultados del oleaje en la zona portuaria con el modelo MIKE 21 BW

3.3.9.1 Escenarios evaluados

Con el modelo MIKE 21 BW, se ha hecho una modelación de varios escenarios del desarrollo del puerto desde el inicio del terminal de Muelle Sur. La tabla de abajo muestra los escenarios que se ha evaluado.

Tabla 3-5: Escenarios evaluados.

Escenario	Nombre	Profundidad canal	Terminal
1	Condición inicial	NMBSO-16m	Sin Muelle Sur
2	Fase 1B	NMBSO-16m	Muelle Sur Fase 1B
3	Fase 2B	NMBSO-16m	Muelle Sur Fase 2B

3.3.9.2 Resultados escenarios 1 y 2 (condición inicial hasta la Fase 1 del Muelle Sur) para una condición típica

Las figuras de abajo muestran que el cambio en la altura del oleaje ha sido mínimo para una condición típica en el borde del modelo ($H_s=0.4\text{m}$, $H_{dir}=275^\circ$, $T_p=14\text{s}$). La construcción del terminal de Muelle Sur no resulta en una afectación del oleaje en la playa Chucuito.

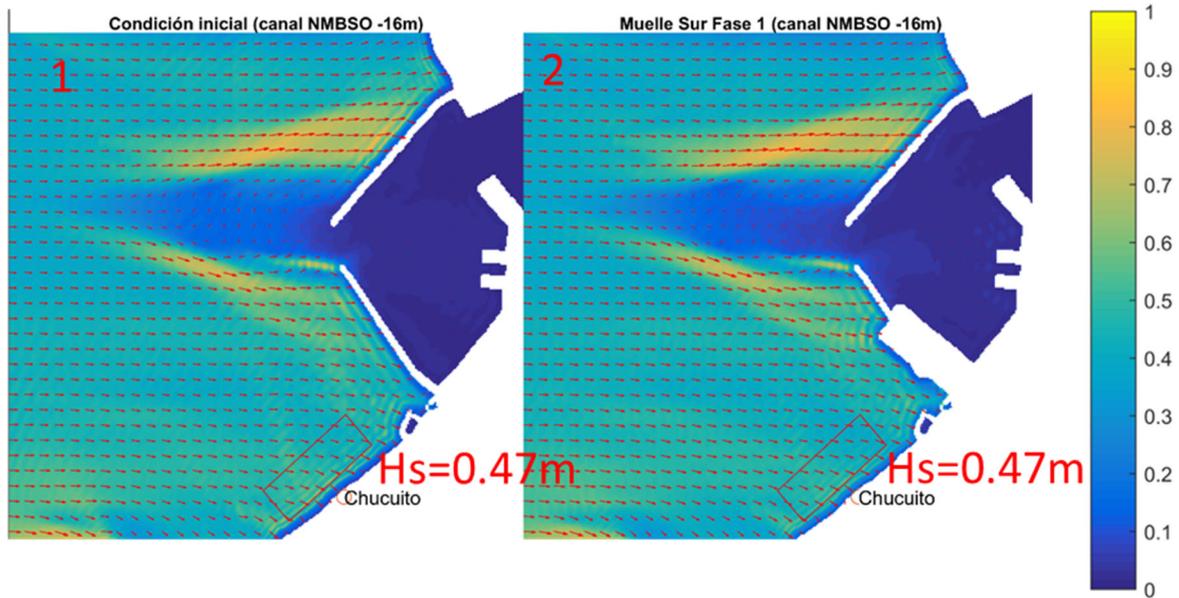


Figura 3-15: Resultado del modelo MIKE 21 BW (altura ola significativa) para una condición típica para escenario 1-2 del desarrollo del Puerto del Callao.

Comparando los escenarios 1 con el 2, es decir la situación original (escenario 1) con la construcción de la Fase 1B del terminal Muelle Sur (escenario 2), se observa que el cambio de dirección del oleaje es despreciable. Por ende, considerando los resultados de las modelaciones, se considera que los cambios en la orientación del a playa Chucuito no son debidos a la construcción de Muelle Sur.

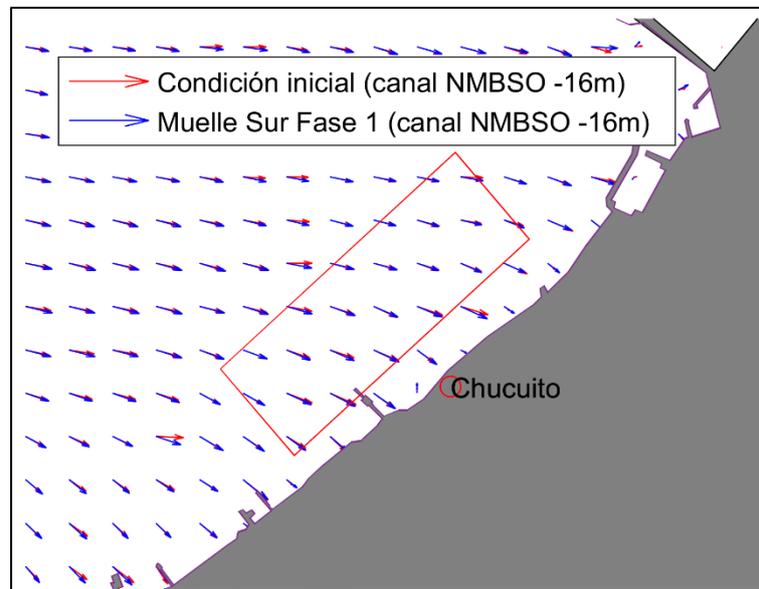


Figura 3-16: Resultado del modelo MIKE 21 BW (dirección del oleaje) para una condición típica para escenario 1 y 2 del desarrollo del Puerto del Callao.

3.3.9.3 Resultados escenarios 2 y 3 (Fases 1 y 2 del Muelle Sur) para una condición típica

Comparando los escenarios 2 con 3 (la construcción de la Fase 2B del terminal Muelle Sur) muestra que el cambio de dirección del oleaje será despreciable. La figura abajo muestra la dirección del oleaje antes y después de la construcción de la fase 2B. Se observa que las flechas prácticamente en todos sitios se superponen por lo cual la dirección las características del oleaje no varían entre ambas situaciones. Por ende, no se espera cambios en la playa Chucuito debido a la construcción de la Fase 2B del terminal Muelle Sur.

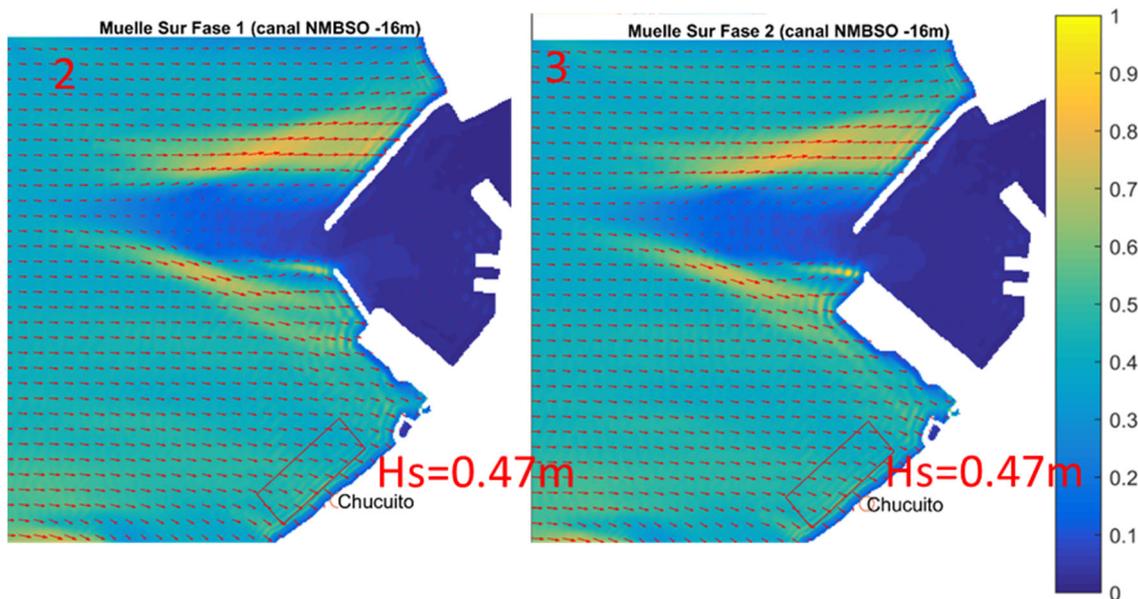


Figura 3-17: Resultado del modelo MIKE 21 BW (altura ola significativa) para una condición típica para escenario 2-3 del desarrollo del Puerto del Callao.

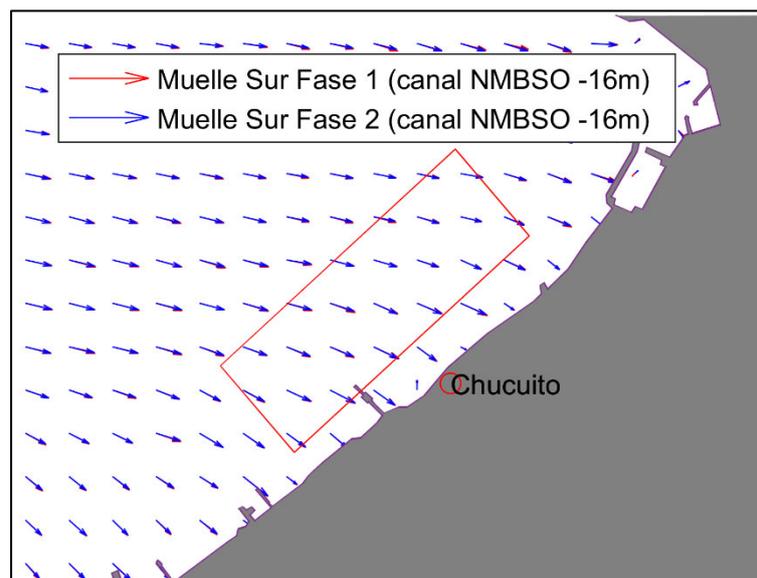


Figura 3-18: Resultado del modelo MIKE 21 BW (dirección del oleaje) para una condición típica para escenario 2 y 3 del desarrollo del Puerto del Callao.

3.4 Corrientes

3.4.1 Características del modelo Hycom

El modelo HYCOM (Hybrid Coordinate Ocean Model) es un modelo euleriano de circulación oceánica con ecuaciones primitivas que contiene cinco (5) ecuaciones: dos para las componentes de velocidad horizontales, una ecuación de continuidad y dos ecuaciones de conservación para el par de variables termodinámicas como la sal y la temperatura, o la sal y la densidad, a la vez que combina tres tipos de coordenadas verticales; z, sigma e isopícnica. Este sistema de coordenada híbrida extiende el rango geográfico de aplicabilidad de los modelos tradicionales de circulación de coordenadas isopícnicas hacia mares costeros poco profundos y sectores no estratificados del océano global. Esto mantiene las ventajas significativas de un modelo isopícnico (recuérdese que una superficie o línea isopícnica es una superficie o línea de densidad constante) en regiones estratificadas, a la vez que facilita la obtención de una mayor resolución vertical cerca de la superficie y en áreas costeras poco profundas, proporcionando así una mejor representación de la física del sector superior del océano, y permitiendo en general un estudio más detallado de las zonas de mezcla y estratificadas en ecosistemas marinos, tanto para aguas profundas como para regiones costeras, mientras que para las coordenadas horizontales HYCOM maneja mallas rectilíneas y curvilíneas ortogonales.

Por otra parte, HYCOM resuelve de manera eficiente tanto la difusión diapícnica, que es la interacción entre capas de diferentes densidades, como la dinámica en la parte sub-superficial estratificada del océano y su ajuste con la capa de mezcla. HYCOM (v2.2.98) HYCOM, en particular, requiere las forzantes atmosféricas, climatológicas oceánicas, condiciones iniciales y de frontera, en el formato único para HYCOM.

En general el modelo HYCOM se alimenta a partir de asimilación de datos oceánicos acoplados de la Armada (NCODA), la cual utiliza el pronóstico del modelo como una primera suposición en un esquema variacional 3D y asimila las observaciones disponibles del altímetro satelital (a lo largo de la pista obtenida a través del satélite NAVOCEANO Altimeter Data Fusion Center) y la temperatura de la superficie del mar “in situ” (SST), así como también disponible “in situ” Perfiles verticales de temperatura y salinidad de XBT, flotadores ARGO y boyas amarradas.

La temperatura y salinidad son producto de climatologías mensuales del WOA-Levitus (World Ocean Atlas), mientras que la densidad es calculada internamente por el modelo.

En cuanto a las forzantes en la atmósfera, (entendiéndose en el contexto de cambio climático global, que un forzante es un agente externo al sistema climático (océano-atmósfera-criosfera-biosfera) causante de algún tipo de variación), se cuantifica en términos de su efecto en el flujo de energía radiativa que entra a la atmósfera globalmente), éstas provienen del modelo WRF que incluye 10 variables con salidas horarias, tales como: temperatura del aire, precipitación, presión atmosférica en la superficie, radiación de onda corta y radiación de onda larga (ambos corregidos con una formulación para el albedo que es la radiación reflejada por el océano considerando un ciclo anual), temperatura en la superficie del mar, vapor de mezcla, y esfuerzos de viento en ambas componentes.

3.4.2 Vectores progresivos

Dado que la mayor parte de la información asociada al campo de flujo es general y no local, se decidió generar para el nodo analizado del modelo HYCOM además de los análisis tradicionales de frecuencias, direcciones y gráficos de excedencia, gráficos de vectores progresivos a los fines de disponer de mayor información del campo de flujo local, y también, para utilizarlos como herramienta para el análisis de dispersión de partículas.

Antes de proceder con el análisis de la información del campo de flujo a partir del nodo analizado, se hará una breve descripción del método de los vectores progresivos ó "Progressive Vector Diagram".

Las series temporales de velocidad oceánica generalmente consisten en componentes de velocidad ortogonal (norte/este o a lo largo de la costa) medidos en una ubicación fija, utilizando con frecuencia un medidor de corriente o un perfilador de corriente. Típicamente, los medidores de corriente miden la velocidad a una profundidad fija, y los perfiladores de corriente miden las velocidades en toda la columna de agua a una alta resolución temporal, pero con la limitante de que se hace en una sola ubicación, hecho que con frecuencia está vinculado con los altos costos asociados al mantenimiento y la implementación de los correntómetros Doppler, lo cual termina limitando el número de instrumentos disponibles a solo unos pocos en un dominio determinado, por lo que la resolución horizontal de un conjunto de datos suele ser muy gruesa.

Mientras que las series de tiempo de velocidad de una sola ubicación pueden proporcionar información importante sobre el flujo en esa ubicación, a menudo se desean estimaciones del transporte de partículas pasivas por el flujo medido. Con este fin, se considera que el flujo es espacialmente uniforme con la variabilidad temporal observada impuesta sobre todo el dominio espacial.

Bajo este supuesto, se puede construir un camino de partículas, denominado "diagrama de vector progresivo" (PVD), integrando las velocidades medidas durante un intervalo de tiempo específico para obtener un vector de posición.

Sin embargo, las corrientes espaciales uniformes raramente persisten en regiones oceánicas amplias, particularmente cerca de la costa, por lo que la suposición principal sobre la que descansa el análisis PVD es a menudo inválida.

Por ello, aunque la utilidad de los PVD para estudiar problemas de transporte costero puede ser cuestionable por sus limitaciones intrínsecas, los PVD se han utilizado para examinar varios procesos físicos y biológicos costeros diferentes, incluida la dispersión de larvas (Epifanio et al. 1989; Ben-Tzvi et al. 2007; Fiechter et al. 2008), transporte de sedimentos (Ogston et al. al. 2004).

En este estudio tendrán gran importancia, a falta de modelos numéricos bi o tridimensionales de convección-difusión con los cuales tratar de reproducir y caracterizar el transporte de sedimentos, ya que permitirán conocer con un aceptable grado de detalle, los caminos que sigan las partículas sólidas en suspensión, con especial interés en aquellas que pudieran provenir de eventuales descargas de material dragado en un área de descarga predefinida.

La información obtenida a partir de los vectores progresivos permitirá saber el camino que seguirán las partículas, así como su velocidad y distancia recorrida antes de caer al fondo marino.

En la práctica, dichos vectores se obtienen mediante la acumulación sucesiva de los componentes de las velocidades Norte-Sur y Este-Oeste, obtenidas del registro de los correntómetros (ADCP 2 a intervalos de 10 minutos durante el período muestreado, o los obtenidos a partir del modelo HYCOM a intervalos de 24 horas). Los gráficos muestran las posiciones correspondientes al desplazamiento horizontal del agua para cada profundidad de análisis, en el caso de que toda la masa de agua próxima a la estación del correntómetro fuese la misma que la del punto de medición.

3.4.3 Análisis de la información disponible

Con respecto a la información del régimen de flujo obtenido a partir del análisis del nodo del modelo HYCOM, se pueden hacer las siguientes afirmaciones:

Del gráfico de excedencia de las velocidades del grupo completo de datos reportado en estas mediciones, se observa que para la capa más superficial de medición (en la superficie), velocidades superiores a 0.15 m/s son en promedio excedidas el 29.90% del tiempo y velocidades superiores a 0.20 m/s y 0.30 m/s pueden ocurrir el 6.00% y el 0.05% del tiempo respectivamente. Por otro lado, para la capa centrada a 15.00 metros de profundidad (en el tercio central de la columna de agua), velocidades superiores a 0.10 m/s pueden presentarse el 4.20% del tiempo, mientras que velocidades mayores a 0.20 m/s pueden presentarse el 0.02% del tiempo.

Para la capa de medición más profunda reportada (a 30 m de profundidad) las velocidades son sumamente bajas, teniéndose que velocidades mayores a 0.03 m/s son superadas el 4.40% del tiempo, mientras que velocidades que superen los 0.06 m/s pueden presentarse el 0.16% del tiempo.

La inspección de los gráficos polares evidencia una tendencia del régimen superficial de corrientes (primeros 5.00 metros) hacia el rango direccional, NNO-N, hacia el cual están direccionados en promedio, el 77.30% de los valores de corriente. Este comportamiento prácticamente unidireccional se convierte a partir de los 10.00 metros de profundidad en un movimiento con una marcada bi-direccionalidad hacia los rangos direccionales N-NNE y S-SSE.

En esos rangos están un 72% para el rango de profundidades entre los 10y los 15 metros, aumentando con la profundidad hasta alcanzar un 90.60% de los datos en el sector más profundo de la columna de agua.

No obstante, la distribución de los datos en ambos rangos direccionales varía en importancia según su posición en la columna de agua.

Así se tiene que a medida que la profundidad aumenta, el rango S-SSE va progresivamente aumentando en importancia en detrimento del rango N-NNE, teniéndose que a 10.00 metros de profundidad el rango S-SSE agrupaba un 26.40% de los datos y el rango N-NNE agrupaba un 47.60% de los datos, mientras que si este análisis se hace a 30.00 metros de profundidad el rango S-SSE agrupa un 67.60% de los datos mientras que el N-NNE agrupa un 27.10%, lo que sin duda indica que a medida que el flujo está más cerca del fondo marino, está más direccionado hacia el rango direccional S-SSE.

En referencia a los vectores progresivos, la información es clara y contundente; el campo neto de flujo superficial está direccionado hacia el Norte, tendencia que se mantiene hasta los 10.00 metros, pero va perdiendo intensidad a medida que aumenta la profundidad, mientras que a partir de esa profundidad el flujo neto tiende a variar hacia el este y luego hacia el sureste en el tercio más profundo de la columna de agua.

Esto, tal como se dijo, tiene influencia sobre el proceso de traslación y eventual caída de una partícula sólida a través de la columna de agua.

3.4.4 Análisis de la información ADCP 2.

Se realizaron mediciones con un correntómetro Doppler ADCP, las cuales se complementaron con mediciones lagrangianas a partir de mediciones de la corriente superficial con flotadores.

En referencia a la data obtenida con el ADCP, la misma es analizada e interpretada, además de presentarse los siguientes productos (gráficos y tablas) para cinco (5) profundidades convenientemente distribuidas a lo largo de la columna de agua:

- Series temporales de la variación de la corriente a 7 diferentes profundidades: (i) capa de medición más superficial, (ii) capa de medición a media profundidad, (iii) capa de medición más profunda, (iv) 2 capas de medición intermedia entre el sector superficial y la capa a media profundidad, y (v) 2 capas de medición situada entre la profundidad media y la capa más profunda de mediciones. Se presentará tanto la variación temporal de la magnitud de la corriente, como la variación temporal de la dirección a la cual se dirige.
- Rosas de corriente y tablas de frecuencias.
- Histogramas de frecuencia de la magnitud y dirección de la corriente.
- Estadística descriptiva de las corrientes.
- Gráficos de excedencia de la corriente.
- Vectores progresivos.

En el Anexo 6.3 se muestran diferentes gráficos relacionados con el comportamiento y variación temporal del régimen de corrientes presente en esta estación, en grupos de resultados para 0.50, 1.50, 2.50, 3.50, 4.50, 5.50, y 6.50 metros de profundidad.

Con respecto a los mismos se puede acotar lo siguiente:

En los gráficos que muestran la variación temporal de las corrientes se aprecia que existe una relación entre la variación de la marea y el régimen de corrientes, aunque dicha relación va disminuyendo a medida que aumenta la profundidad. En general se observa que las mayores velocidades ocurren o bien en momentos cercanos a las pleamares, o bien en momentos cercanos a las bajamares, y viceversa, los valores mínimos de corrientes ocurren en momentos cercanos a los momentos de marea media (niveles cercanos al nivel medio del mar).

La inspección de las rosas de corrientes evidencia dos (2) comportamientos diferentes del régimen de flujo. Una primera tendencia es la que presenta el régimen superficial de corrientes (primeros 2.50 metros) donde predomina el rango direccional NO-N, hacia el cual están direccionados en promedio el 43.70% de los valores de corriente, tendencia que disminuye a partir de los 3.50 metros de profundidad y hasta el fondo marino donde el promedio de datos incluidos en ese rango direccional direccionados es del orden de 25.90%. En contraposición, para el rango de profundidades que abarca desde la superficie hasta 2.50 metros, el flujo de corriente que se direccionó en el rango SSE-SO fue de 12.20% de los datos, mientras que a partir de dicha profundidad y hasta el fondo marino dicha tendencia fue acentuándose hasta alcanzar un promedio de 20.80%.

A partir de los histogramas de frecuencia de las corrientes se puede afirmar que, en el sector superficial (entre la superficie libre y unos 2.50 metros de profundidad), en promedio el 31.00 % de los datos de velocidades registrados en cada capa es inferior a 0.05 m/s, mientras que en el resto de la columna de agua dicho porcentaje asciende a un promedio de 58.40%, mientras que valores de corriente comprendidos entre 0.05 m/s y 0.15 m/s se presentan en un 53.20% en el sector superficial mientras que en el resto de la columna de agua dicho porcentaje es en promedio de 41.50%, lo que evidencia la mayor intensidad del flujo en el sector superficial.

Si se analizan las estadísticas descriptivas las tendencias son las mismas, teniéndose que en la capa más superficial de medición la velocidad promedio de la corriente es de 0.15 m/s con un valor máximo puntual de 0.68 m/s, mientras que en el sector más cercano al fondo el promedio de las velocidades fue de 0.05 m/s (alrededor de un 200% menos intenso que el registrado en la superficie), con un valor máximo puntual de velocidad de 0.17 m/s.

Del gráfico de excedencia de las velocidades del grupo completo de datos reportado en estas mediciones, se observa que para la capa más superficial de medición (0.50 metros de profundidad), velocidades superiores a 0.10 m/s son en promedio excedidas el 57.40% del tiempo y velocidades superiores a 0.20 m/s pueden ocurrir el 23.40% del tiempo. Por otro lado, para la capa centrada a 3.50 metros de profundidad, velocidades superiores a 0.10 m/s pueden presentarse el 5.50% del tiempo, mientras que velocidades mayores a 0.20 m/s pueden presentarse el 0.02% del tiempo.

Para la capa de medición más profunda centrada a 6.50 metros de profundidad velocidades mayores a 0.10 m/s son superadas el 3.20% del tiempo, mientras que velocidades que superen los 0.15 m/s pueden presentarse el 0.04% del tiempo.

3.4.5 Mediciones Lagrangianas

Tal como se mencionó líneas arriba, también se realizaron mediciones con flotadores en las adyacencias del área donde se ubicó el Doppler ADCP, se realizó mediciones de corrientes por el método lagrangiano utilizando flotadores a la deriva. Las mediciones se realizaron tanto en marea ascendente como en marea descendente utilizando un grupo de cinco (05) flotadores, dos (02) de ellos con pértigas a 5 m y tres (03) de ellos con pértigas a 1 m., habiéndose identificado en cada caso las coordenadas de posición como la hora de cada derivador, las cuales fueron tomadas aproximadamente cada veinte (20) minutos durante todo su recorrido, estimados en unos 400 m. Fotos de estos equipos y su instalación se muestran en el Anexo 6.1.

Específicamente las mediciones con flotadores, acompañadas en simultáneo por mediciones del régimen de viento a través de un anemómetro, se realizaron los días 04 y 05 de septiembre cuando se instaló el correntómetro Doppler, y durante los días 09 y 10 de octubre, cuando dicho equipo fue retirado.

Estas mediciones se desarrollaron frente a la zona de "Playa Márquez" los días 04 de septiembre y 10 de octubre, y en las inmediaciones de la zona del muelle de Guerra durante los días 05 de septiembre y 09 de octubre.

En las tablas de abajo, se presentan los resultados de los registros obtenidos tanto para las mediciones efectuadas frente a Playa Márquez, como en las inmediaciones del Muelle de Guerra.

3.4.6 Análisis de las mediciones con flotadores

Los resultados presentados en las tablas de abajo, asociados con las mediciones hechas frente Muelle de Guerra, confirman velocidades superficiales de corriente que en ningún caso fueron superiores a 0.17 m/s y que estuvieron direccionadas de acuerdo con el comportamiento de la marea, es decir, cuando la marea estaba en fase ascendente el flujo estaba direccionado hacia el nor-noroste (NNO) y el norte (N), mientras que si la marea estaba en fase descendente el flujo estuvo direccionado un poco más hacia el oeste (O) siguiendo mayoritariamente direcciones comprendidas entre el oeste (O) y noroeste (NO).

En referencia a las mediciones hechas en el Muelle de Capitanes, a -8.00 metros de profundidad, la situación fue básicamente un flujo direccionado mayoritariamente hacia el rango NNO-N, y con magnitudes de velocidades de flujo menores a las superficiales (Ver las tablas de abajo).

En el anexo 6.10 se incluyen los planos donde se muestran los resultados de estas mediciones, cuya versión en CAD se entrega como copia digital, según se indica en el anexo 6.11.

Tabla 3-6: Mediciones con flotadores. Muelle de Guerra: 05/09/2019.

CORRIDA	MAREA	CORRIENTE	HORA DE MEDICION		VELOCIDAD (m./seg.)	DIRECCION (°)
			INICIO	FINAL		
A	ASCENDENTE	Sub-Superficial	08h29'04"	09h35'34"	0.045	006.1
B		Superficial	08h30'27"	09h20'57"	0.079	337.2
C		Sub-Superficial	08h30'55"	09h38'13"	0.064	009.7
D		Superficial	08h31'40"	09h39'39"	0.089	343.6
E		Sub-Superficial	09h45'36"	11h01'13"	0.052	032.3
F		Sub-Superficial	09h46'38"	10h48'15"	0.076	348.9
G		Sub-Superficial	09h47'30"	11h02'57"	0.078	359.3
H		Superficial	09h48'18"	11h06'08"	0.070	350.4
I		DESCENDENTE	Sub-Superficial	11h55'55"	13h03'29"	0.092
J	Superficial		11h56'54"	13h21'00"	0.121	357.1
K	Superficial		11h58'35"	13h19'07"	0.162	347.7
L	Superficial		14h09'18"	15h23'02"	0.096	344.8
M	Superficial		14h08'40"	15h23'49"	0.108	344.3
N	Sub-Superficial		11h57'49"	13h21'53"	0.090	007.0
O	Sub-Superficial		14h09'43"	15h22'04"	0.071	349.2
P	Sub-Superficial		14h10'09"	15h21'05"	0.069	354.9

Tabla 3-7: Mediciones con flotadores. Muelle de Guerra: 09/10/2019.

CORRIDA	MAREA	CORRIENTE	HORA DE MEDICION		VELOCIDAD (m./seg.)	DIRECCION (°)
			INICIO	FINAL		
A	DESCENDENTE	Superficial	09h24'54"	10h58'49"	0.104	340.9
B		Sub-Superficial	09h25'48"	11h09'23"	0.054	002.6
C		Superficial	09h26'04"	11h05'52"	0.107	000.3
D		Sub-Superficial	09h27'06"	11h11'56"	0.046	353.0
E	ASCENDENTE	Superficial	11h25'15"	13h15'56"	0.120	353.6
F		Sub-Superficial	11h26'14"	13h20'04"	0.064	010.8
G		Superficial	11h26'57"	13h17'56"	0.105	351.7
H		Sub-Superficial	11h27'47"	13h22'39"	0.061	016.0
I		Superficial	14h42'24"	15h36'36"	0.112	005.9
J		Sub-Superficial	14h43'25"	15h38'58"	0.067	014.8
K		Superficial	14h44'25"	15h37'48"	0.104	002.6
L		Sub-Superficial	15h46'02"	16h18'20"	0.062	013.7
M	DESCENDENTE	Sub-Superficial	14h46'18"	15h40'59"	0.061	017.9
N		Sub-Superficial	15h46'35"	17h02'57"	0.065	012.1
O		Superficial	15h47'10"	16h20'16"	0.115	014.6
P		Superficial	15h48'03"	16h20'21"	0.103	009.4

3.4.7 Resultados con medición ADCP 2

El análisis extenso de los registros y cálculos se presenta en el informe, se presentan gráficos temporales de velocidad de corriente y marea para cada nivel de profundidad seleccionado durante el mes de medición; así como la distribución de frecuencia de la velocidad y dirección de la corriente, con sus respectivos histogramas acumulativos.

En este escenario prevalece la dirección N-ONO en las corrientes superficiales (hasta -1.50 metros), coincidiendo con la dirección prevaleciente del viento en la zona con dirección de sur a norte; en profundidades menores a -2.50 metros hasta el fondo marino, las direcciones incluyen componentes del O, aunque manteniendo fuerte la dirección N.

Los valores de velocidad superficial promedio son de 0.12 m/s y la máxima de 0.64 m/s y en el fondo las velocidades son menores a los 0.05 m/s.

Validada la data registrada se puede integrar en un solo patrón de flujo tridimensional para el área de dragado, identificándose las líneas de corriente en la proyección de las correspondientes al punto ADCP 2.

En la tabla de abajo y en la figura de abajo se muestran en resumen, las direcciones más frecuentes para tres condiciones de profundidad: Superficial, intermedia y profunda, con valores de velocidad media de 0.147, 0.050 y 0.046 m/s respectivamente y direcciones promedio relevantes siempre en el cuarto cuadrante (Ver Planta de distribución de resultados en las figuras de abajo). El punto donde se ubica el equipo tiene -8.40 metros de profundidad (NMBSO).

Considerando que las condiciones registradas en el punto ADCP 2 corresponden solamente a un punto, el criterio para extrapolar la data está en: El área correspondiente en donde se mantiene aproximadamente la misma profundidad y libre de obstáculos en la superficie. Obteniéndose el área presentada en las plantas resumen.

Tabla 3-8: Resumen de las velocidades y direcciones promedio y máximas para cada profundidad analizada, y velocidad media y V10% para cada profundidad – Punto ADCP 2

ADCP 2										
Registros:	4704									
Lapso:	Del 05/09/19 al 08/10/19									
Prof. (m)	Promedios				Maximas				Velocidad Media (m/s)	V _{10%} (m/s)
	Direccion		Velocidad (m/s)		Direccion		Velocidad (m/s)			
	Rango	%	Rango	%	Rango	%	Rango	%		
-0.5	N-ONO	69.03	0.00-0.20	76.23	NNO-ONO	N/A	0.55-0.60	0.38	0.147	0.305
-1.5	N-ONO	49.49	0.00-0.15	90.82	N-NO	N/A	0.25-0.30	0.36	0.080	0.150
-2.5	NNO-O	48.22	0.00-0.10	89.52	N-OSO	N/A	0.15-0.20	1.06	0.057	0.100
-3.5	N-OSO	54.12	0.00-0.10	94.33	TODAS	N/A	0.10-0.15	5.34	0.050	0.089
-4.5	N-OSO	48.10	0.00-0.10	95.96	TODAS	N/A	0.10-0.15	4.00	0.047	0.082
-5.5	N-ONO	33.41	0.00-0.10	96.85	TODAS	N/A	0.10-0.15	3.04	0.046	0.080
-6.5	NNE-OSO	53.60	0.00-0.10	96.47	TODAS	N/A	0.10-0.15	3.47	0.046	0.080

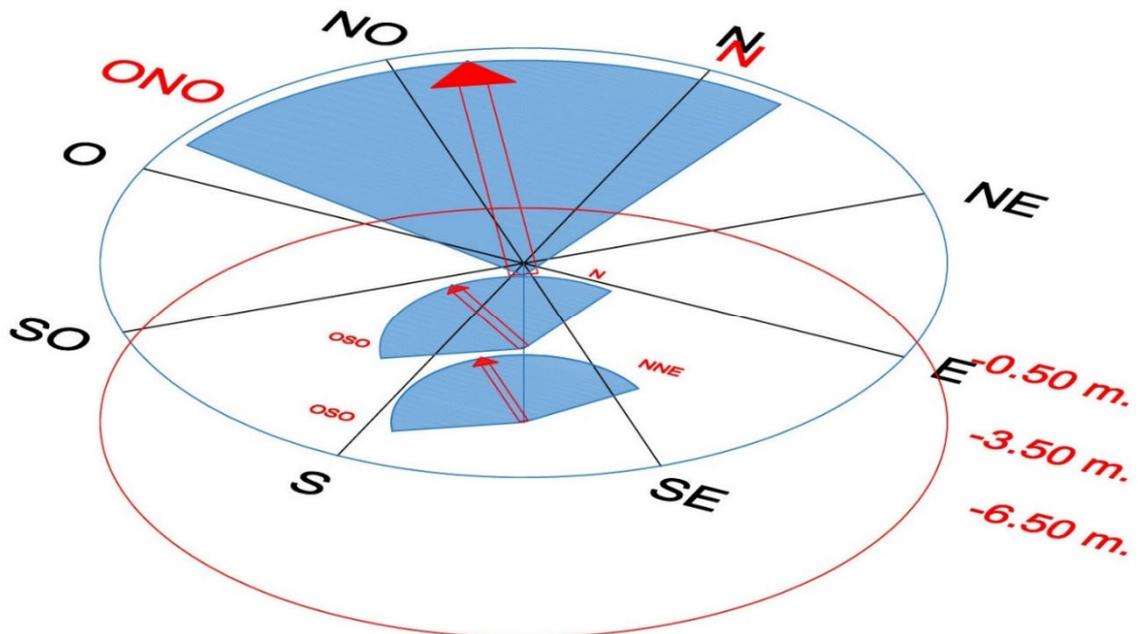


Figura 3-19: Resumen de las mediciones de velocidades medias y dirección en profundidades superficiales (-0.50 m), intermedias (-3.50 m) y profundas (-6.50 m) en el punto ADCP 2.

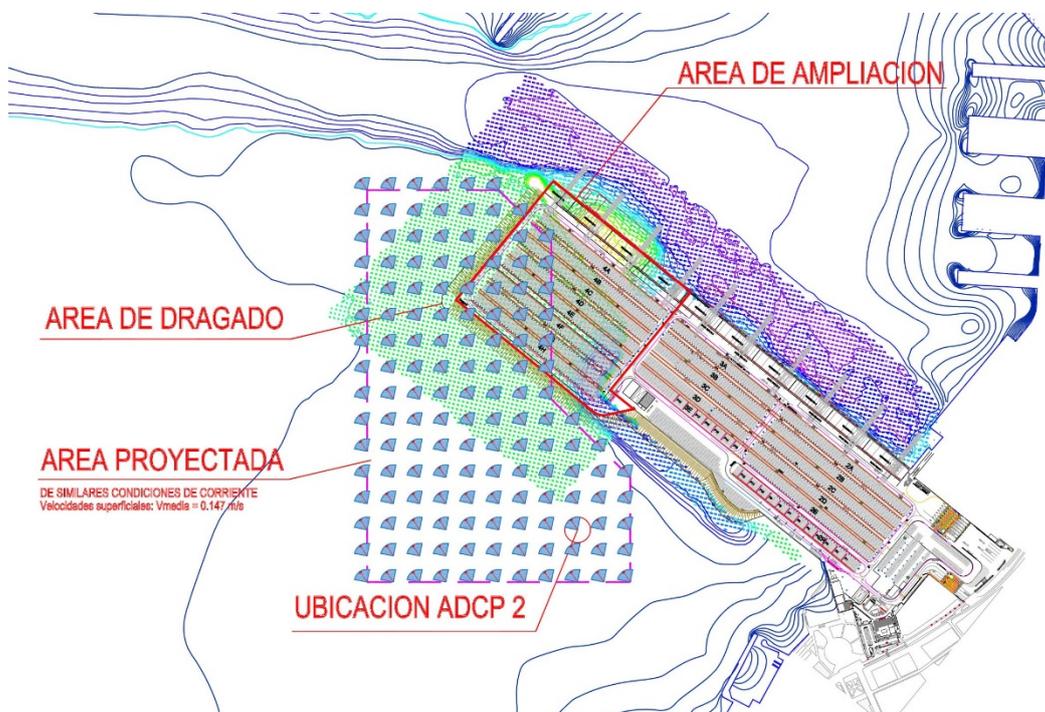


Figura 3-20: Planta de distribución de dirección y velocidad superficial promedio -0.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros).

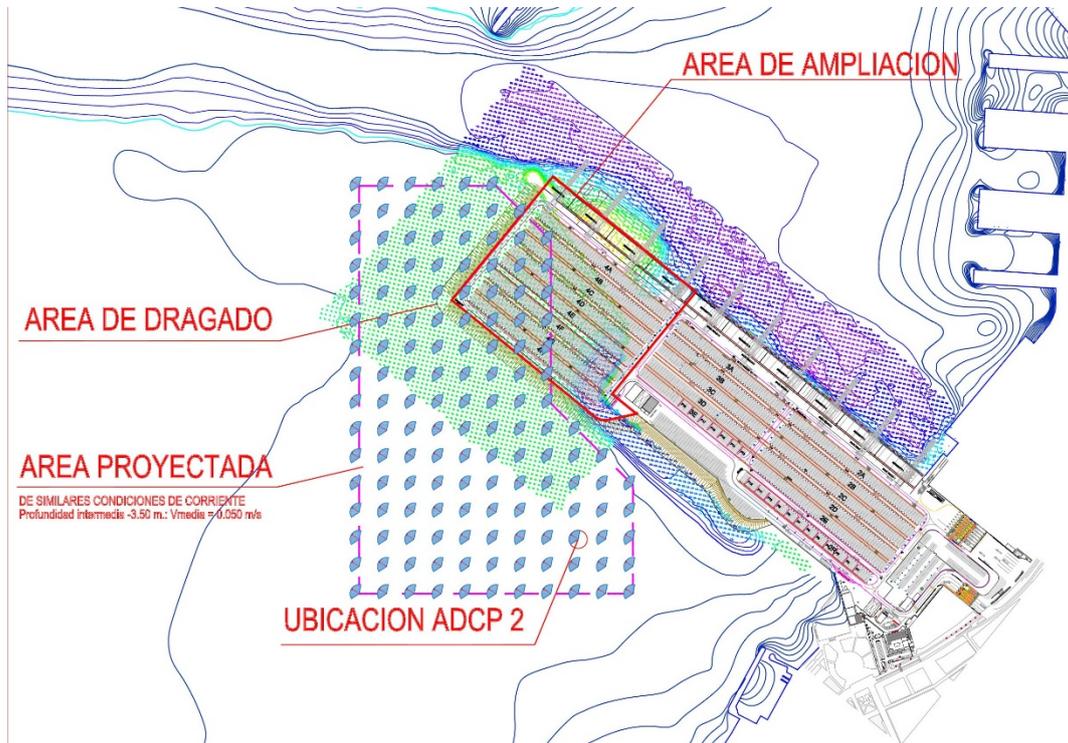


Figura 3-21: Planta de distribución de dirección y velocidad intermedia promedio -3.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros).

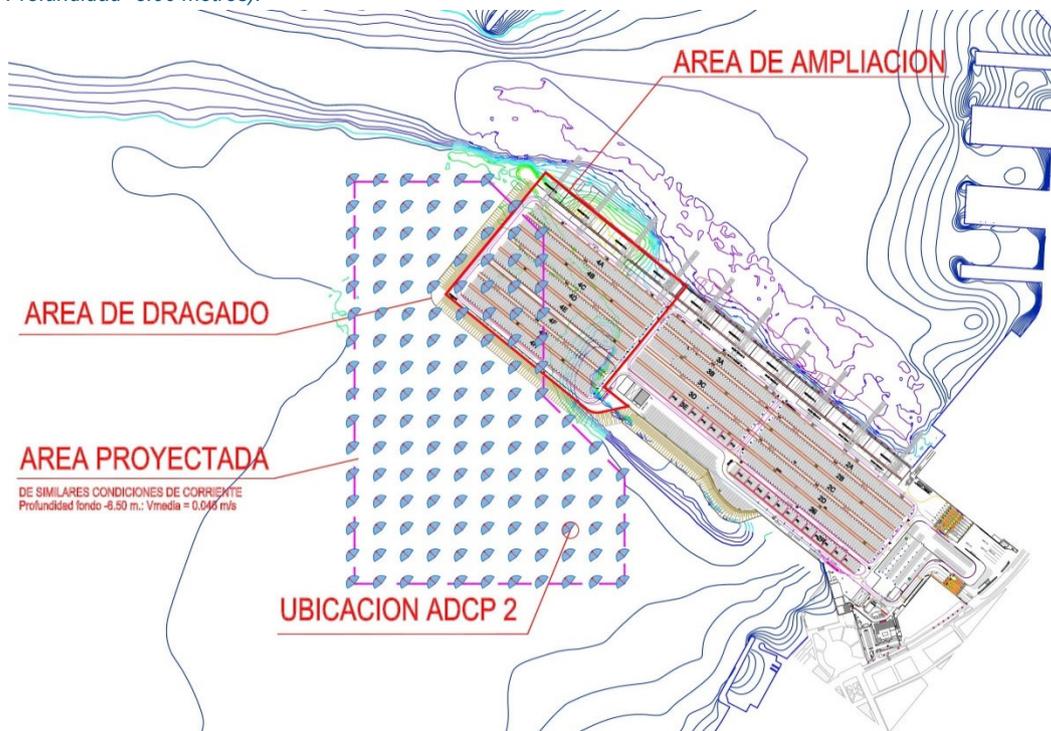


Figura 3-22: Planta de distribución de dirección y velocidad promedio de fondo -6.50 m. en el área proyectada del ADCP 2 (Equipo ubicado a Profundidad -8.00 metros).

3.5 Mareas

En el Anexo 6.9 se presentan los siguientes gráficos y tablas inherentes al régimen de mareas presente en la localización donde se realizaron los estudios:

- Gráfica comparativa entre niveles medidos con los ADCP y los niveles predichos en la localidad de El Callao por la Dirección de Hidrografía y Navegación, DHN.
- Tabla con las contribuciones de cada componente armónica considerada para generar predicciones de niveles, juntamente con los principales niveles característicos de la marea.
- Histogramas de amplitudes de la marea, tanto los medidos como los predichos, referidos verticalmente al Nivel Medio del Mar (NMM).
- Gráficos de porcentaje de excedencia de las amplitudes de la marea.

Antes de realizar el análisis de los registros de marea obtenidos, es necesario aclarar que el muy breve período de mediciones realizado como parte de estudio no permite hacer cálculos y estimaciones confiables de los valores extremos de niveles que pudieran alcanzarse en la zona de estudio, producto de la acción de fenómenos puntuales tales como: el desarrollo de eventos “El Niño” o “La Niña”, tsunamis, temporales locales, etc., cuya influencia al ser puntual, no es pronosticable a través del desarrollo de análisis armónico de la onda de marea, por lo que a menos que hubiesen ocurrido en momentos en que se tenía algún mareógrafo midiendo en el área, sería imposible obtener los niveles de la superficie libre asociados.

En el presente estudio se registraron datos de la variación de la superficie libre del agua por espacio de poco menos de 40 días (entre el 04/09 y el 11/10), siendo necesario analizar estadísticas desarrolladas a partir de una serie histórica de datos de mayor duración que pudiera existir para el área de estudio y compararla con los registros obtenidos.

Si la data de corta duración fue obtenida correctamente, la comparación estadística de ambas series típicamente muestra similitud en lo que se refiere a niveles promedios (nivel medio de bajamares inferiores, nivel medio de pleamares, etc.), pero pueden presentar diferencias significativas en lo que se refiere a los valores extremos (nivel más alto y más bajo observado) ya que como se dijo en párrafos previos, la ocurrencia dichos extremos están asociado a la ocurrencia puntual de fenómenos meteorológicos u oceanográficos cuya probabilidad de ser registrados durante una campaña de mediciones de menos de dos (2) meses, es sumamente baja.

Por lo tanto, juntamente con el análisis de la data adquirida durante la presente campaña de mediciones, de mucha valía para validar buena parte de las estadísticas históricas, se presentan estadísticas de mayor duración emitidas por la Dirección de Hidrografía Nacional (DHN) para el área de las mediciones. En Perú, como en otras partes del mundo, es común que el datum vertical al cual se presentan las cartas hidrográficas sea el Nivel Medio de Bajamares de Sicigia ordinarias (NMBSO) o Mean Low Water Spring (MLWS) por sus siglas en inglés, mientras que es común para efectos de referenciar obras costeras, que el datum vertical sea el Nivel Medio del Mar (NMM).

El análisis de las tablas y gráficos mostrados en el Anexo 6.9 permite hacer las siguientes afirmaciones:

- La comparación de las series de tiempo ambos grupos de datos, tanto los “medidos in situ” como los obtenidos a partir de las predicciones de DHN muestran la similitud de ambos grupos de datos, y permiten validar las predicciones de DHN las cuales, por otra parte, tienen mucho más peso desde el punto de vista estadístico que las mediciones hechas, debido a su mayor extensión y tamaño. Las series permiten apreciar en forma general el carácter semi-diurno de las mareas, con dos pleamares y dos bajamares diarias.

- Los parámetros característicos de la marea y la tabla con las contribuciones de cada componente armónica considerada (amplitud y fase referidas a la hora local del sitio, que se ubica entre los meridianos 72° y 78° Oeste) fue generada a partir de los niveles predichos por DHN, habiéndose tomado en cuenta para generar cada armónico de marea los datos comprendidos en el lapso entre el 01 de septiembre de 2018 y el 31 de octubre de 2019. A partir de los armónicos obtenidos se obtuvo un valor para el coeficiente de forma de 0.66, valor que evidencia que la marea es de tipo mixto semi-diurno, presentando en forma alternada ciclos grandes y pequeños de amplitudes de marea.
- En referencia a la amplitud de la marea, si se analizan los datos obtenidos a partir de la predicción, se tiene que 30.10% de los registros es inferior a 0.40 metros, el 87.30% es inferior a 0.80 metros y el 100% tiene una amplitud menor a 1.20 metros.
- El gráfico de porcentaje de excedencia muestra que amplitudes de la onda de marea superiores a 0.60 metros, tiene un 36.80% de probabilidades de ocurrir mientras que amplitudes que superen los 1.00 metros presentan una probabilidad de ocurrencia de 1.60%.

3.6 Viento

3.6.1 Información multianual de vientos DHN

En las tabla de más abajo se presentan datos tanto de la dirección de procedencia del viento prevaleciente, como de su intensidad, siendo esta información climatológica multianual mensual la correspondiente a la estación meteorológica se Chucuito, adquirida a la DHN. Esta estación se encuentra en las siguientes coordenadas:

- LATITUD: 12°03'00" SUR
- LONGITUD: 77°09'00" OESTE
- ALTITUD: 16.5 m.s.n.m.

En tal sentido, los registros muestran en forma consistente e invariable que la dirección de procedencia prevaleciente del viento es la dirección Sur (S) a lo largo de todo el año, mientras que en lo referente a su intensidad se tiene que en ningún mes la velocidad promedio mensual del viento prevaleciente supera los 2.62 m/s (5.1 nudos) con un promedio anual de 2.5 m/s (4.87 nudos) a la vez que se observa que la intensidad de los vientos prevalecientes son bastante homogéneas.

Tabla 3-9: Promedio multianual mensual de Velocidades y dirección de viento prevaeciente, Estación Meteorológica Chucuito (DHN).

ELEMENTO: VIENTO PREVALECIENTE

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
DD	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
VV	5.0	5.1	5.1	5.0	4.7	4.3	4.6	4.8	4.9	5.1	5	5.0

NOTA:

DD Dirección del viento en puntos cardinales
VV Velocidad en nudos

Adicionalmente, en la tabla de abajo, se presenta para la misma Estación de Chucuito, dentro de la misma información climatológica multianual mensual, la dirección e intensidad del viento máximo absoluto, mostrando este valores de intensidad con diferencias inferiores al 20% durante todo el año, y mostrando una dirección prevalente del sur.

Tabla 3-10: Información multianual mensual de Velocidades y dirección de viento máximo absoluto, Estación Meteorológica Chucuito (DHN).

ELEMENTO: VIENTO MÁXIMO ABSOLUTO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
DD	200	180	170	170	170	180	140	170	160	110	140	140
VV	15.0	15.0	15.0	15.0	16.0	16.0	18.0	18.0	16.0	16.0	15.0	16.0

NOTA:

DD Dirección del viento en grados sexagesimales
VV Velocidad en nudos

3.6.2 Información mensual DHN

Se realizó la adquisición de la data de un mes a la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), en concreto el promedio horario del mes de febrero de 2020, de la estación meteorológica de Chucuito, en el Callao, situada en coordenadas

- LATITUD: 12°03'00" SUR
- LONGITUD: 77°09'00" OESTE
- ALTITUD: 16.5 m.s.n.m.

Esta data, ofrece los datos del promedio horario durante todos los días del mes de febrero de 2020 de :

- Dirección del viento en grados sexagesimales (0° al N).
- Velocidad del viento en nudos.

Estos datos se adjuntan como anexo 6.14. En tal sentido, los registros para el mencionado lapso en la estación Chucuito muestran en forma consistente e invariable que la dirección de procedencia prevaeciente del viento es la dirección Sur (S) a lo largo de todo el mes, mientras que en lo referente a su intensidad se tiene que la velocidad promedio diaria varía entre 2.2 m/s (4.28 nudos) y los 4.25 m/s (8.29 nudos) con un promedio mensual de 3.31 m/s (6.46 nudos).

La rosa de vientos correspondiente a esta data sería la siguiente:

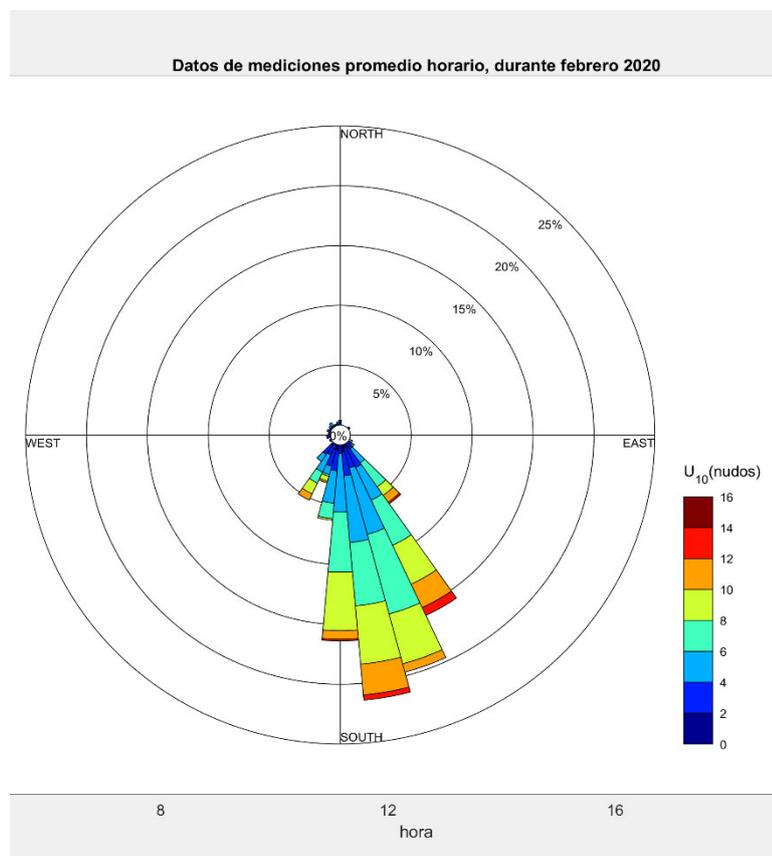


Figura 3-23: Rosa de vientos de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.

En la siguiente imagen, se muestra la serie de velocidades promedio horarias durante los días del mes que estamos analizando:

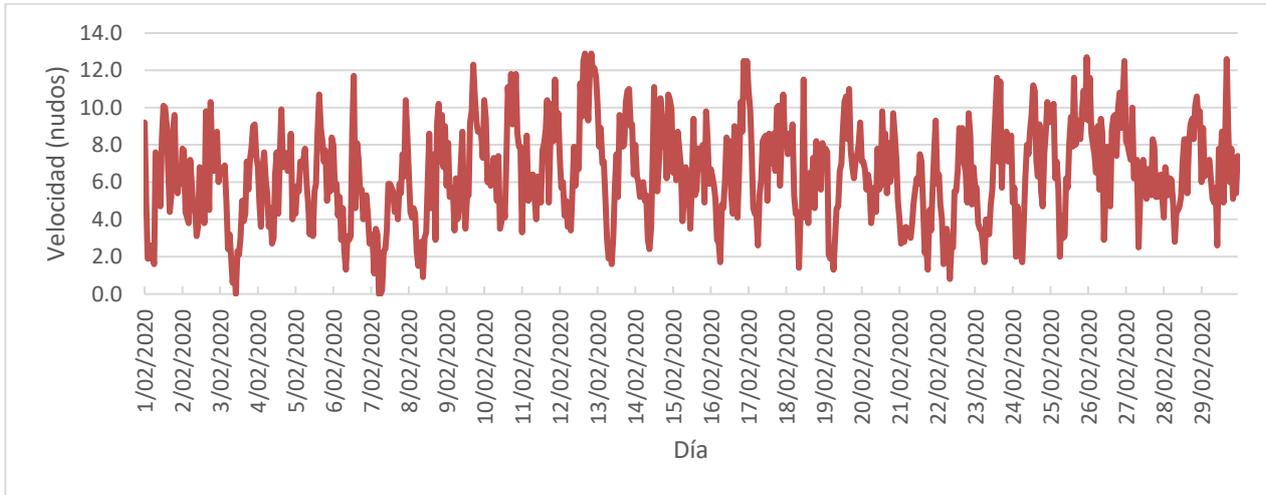


Figura 3-24: Velocidades promedio horarias durante los días de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.

En la siguiente imagen, se muestra el promedio horario mensual de velocidades durante el mes que estamos analizando:

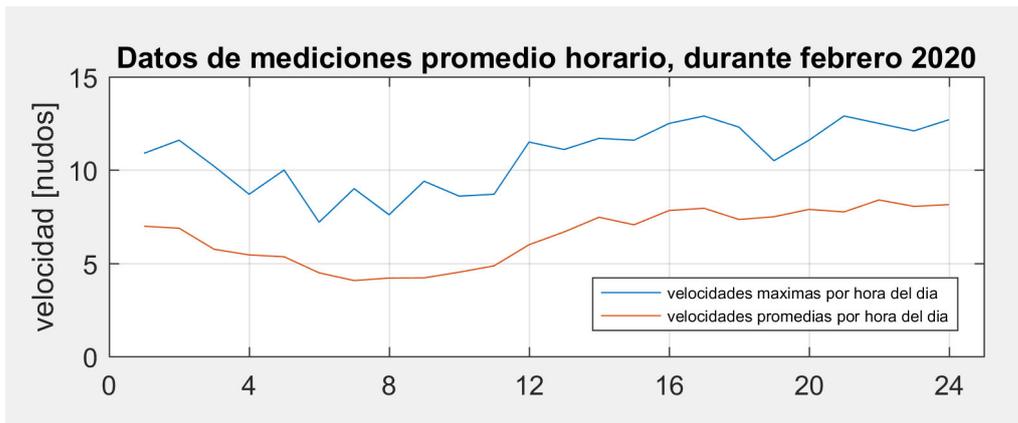


Figura 3-25: Promedio horario de velocidades de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.

A continuación se muestran la distribución de frecuencia de la velocidad del viento:

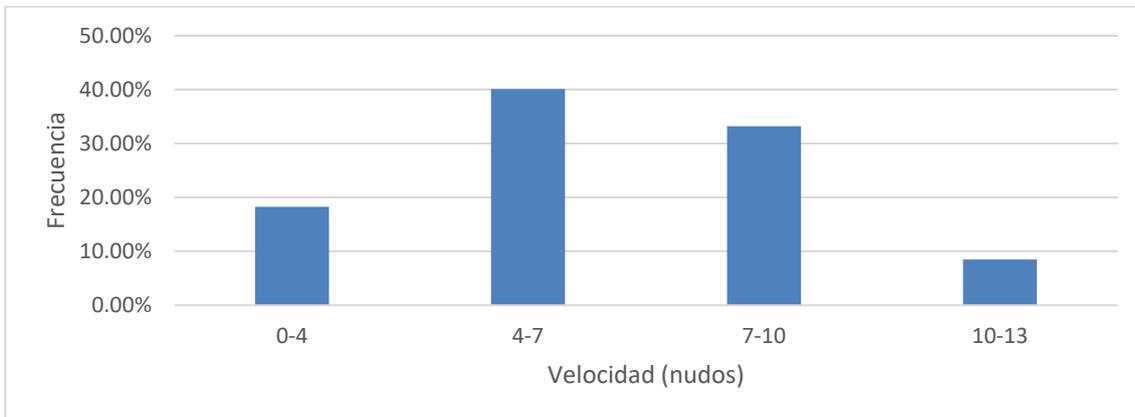


Figura 3-26: Distribución de frecuencia de la velocidad del viento.

En la siguiente imagen, se muestra el promedio horario diario de direcciones del viento durante el mes que estamos analizando:

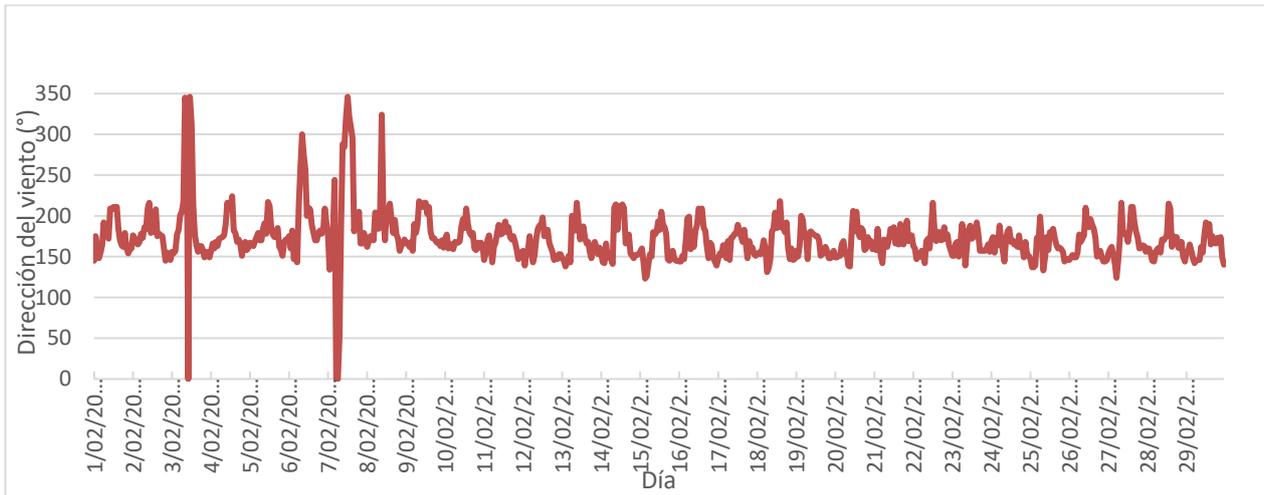


Figura 3-27: Promedio horario de direcciones durante los días de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.

En la siguiente imagen, se muestra el promedio horario mensual de direcciones del viento durante el mes que estamos analizando:

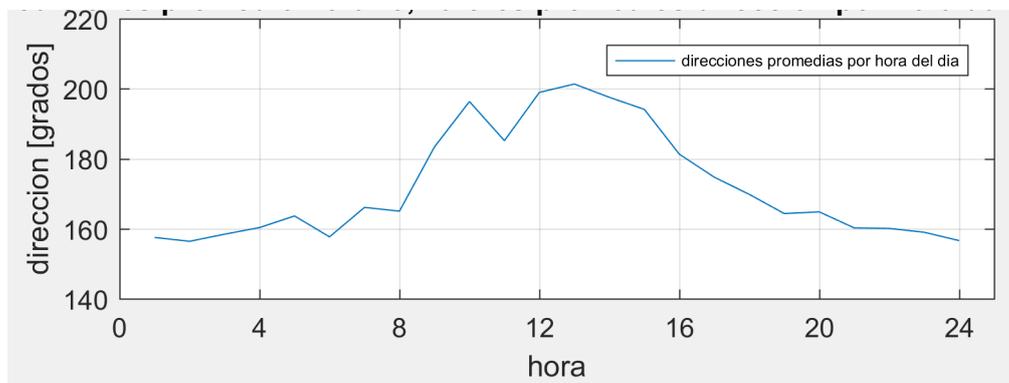


Figura 3-28: Promedio horario de direcciones de febrero 2020 en Estación Meteorológica de Chucuito.

A continuación se muestran la distribución de frecuencia de la dirección del viento:

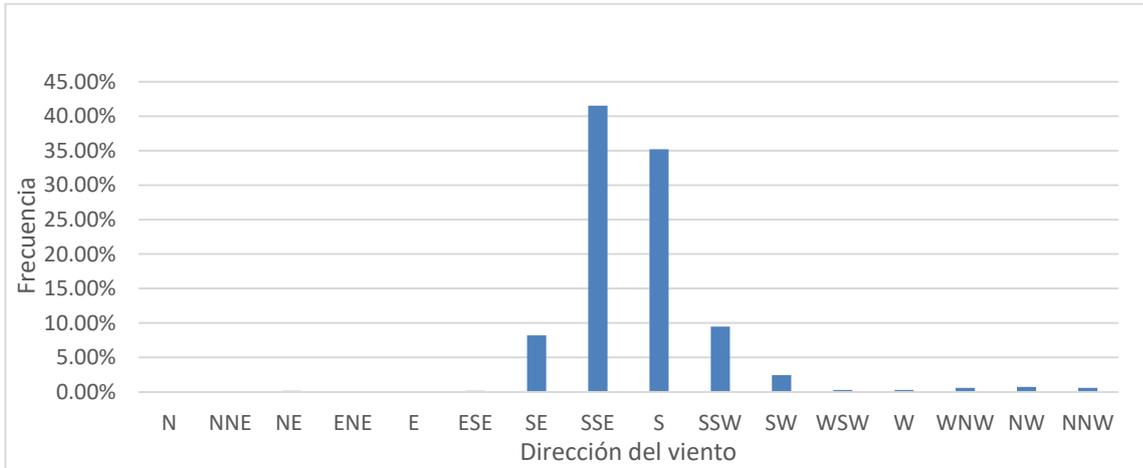


Figura 3-29: Distribución de frecuencia de la dirección del viento.

A continuación se muestran la distribución de frecuencia diurna del viento en la rosa náutica:

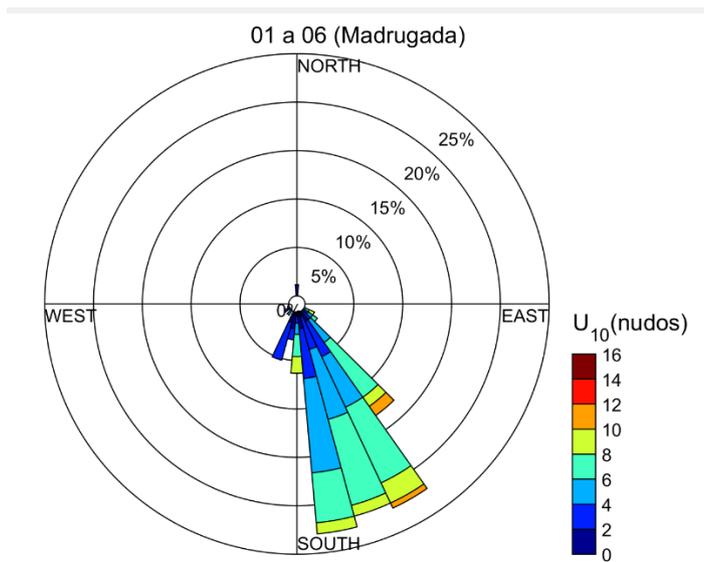


Figura 3-30: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la madrugada.

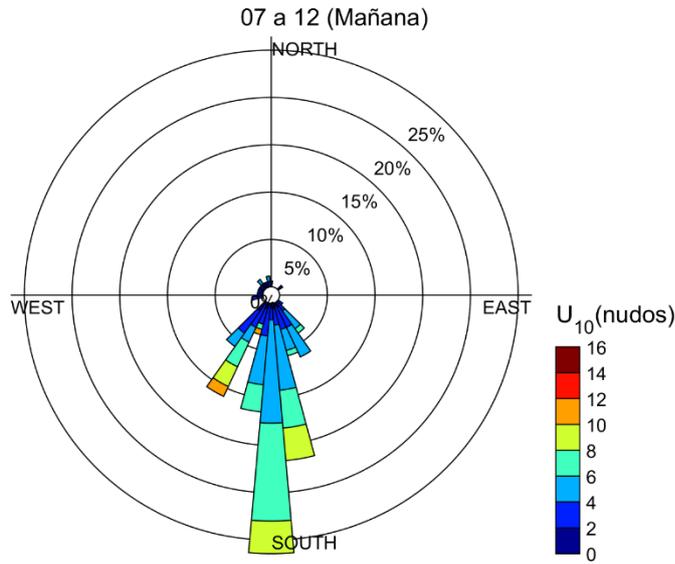


Figura 3-31: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la mañana.

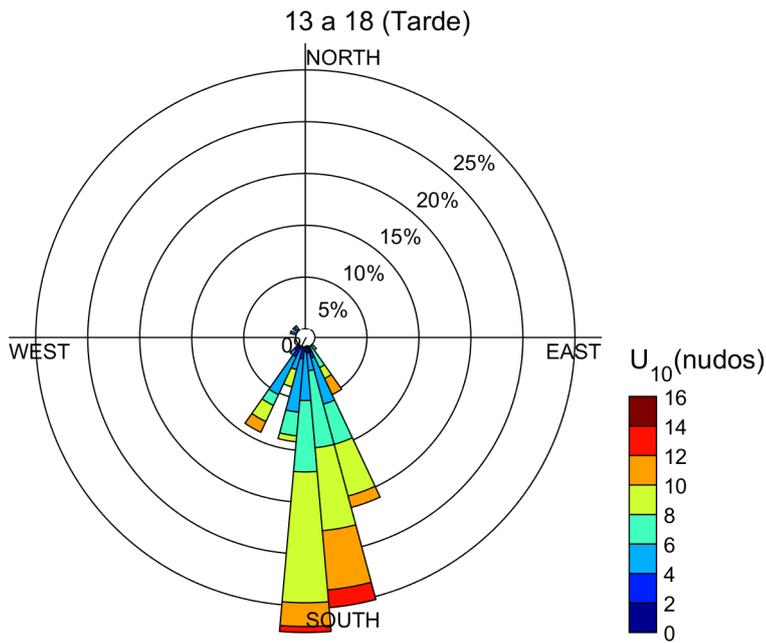


Figura 3-32: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la madrugada.

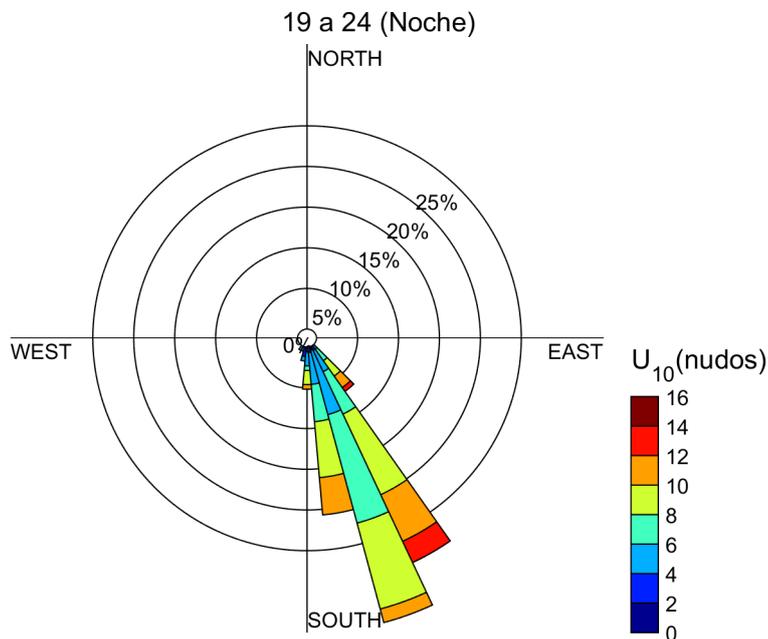


Figura 3-33: Distribución de frecuencia del viento en la rosa náutica en la madrugada.

3.6.3 Mediciones con anemómetro portátil

A continuación, se presentan cuadros con los registros de dirección en grados sexagesimales y velocidad en m/s y nudos medidos en dicha zona el 05/09/2019, según se explica en el apartado 2.6.3.

Tabla 3-11: Mediciones con anemómetro portátil frente a Muelle de Guerra el 05/09/2019.

MEDICION DE VIENTOS – FRENTE A MUELLE DE GUERRA 05/09/2019				
FECHA	HORA	DIRECCION	m/s	Nudos
05/09/2019	08:30	140	4.6	9
05/09/2019	08:45	170	5.1	10
05/09/2019	09:00	180	5.1	10
05/09/2019	09:15	200	4.1	8
05/09/2019	09:30	180	5.1	10
05/09/2019	09:45	180	4.6	9
05/09/2019	10:00	180	5.7	11
05/09/2019	10:15	180	6.2	12
05/09/2019	10:30	180	6.7	13
05/09/2019	10:45	180	6.2	12
05/09/2019	11:00	180	7.2	14
05/09/2019	11:15	180	5.7	11
05/09/2019	11:30	180	5.1	10
05/09/2019	11:45	180	6.2	12
05/09/2019	12:00	180	6.7	13
05/09/2019	12:15	180	6.7	13
05/09/2019	12:30	180	6.2	12

05/09/2019	12:45	180	5.7	11
05/09/2019	13:00	180	5.1	10
05/09/2019	13:15	180	4.6	9
05/09/2019	13:30	180	3.6	7
05/09/2019	13:45	180	3.6	7
05/09/2019	14:00	180	4.1	8
05/09/2019	14:15	180	4.6	9
05/09/2019	14:30	170	4.6	9
05/09/2019	14:45	170	6.2	12
05/09/2019	15:00	180	6.2	12
05/09/2019	15:15	180	6.2	12

A continuación, se presentan tres (03) gráficos que muestran las tendencias del viento en la zona de mediciones, las distribuciones de frecuencia de velocidad y la distribución de direcciones y velocidad.



Figura 3-34: Tendencia de viento en la zona frente al Muelle de Guerra (05/09/2019)

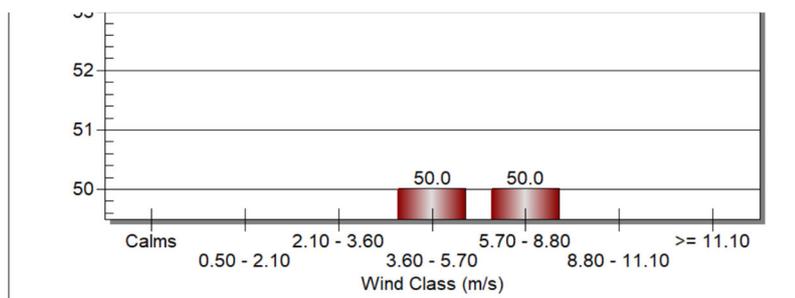


Figura 3-35: Histograma de distribución de frecuencia de velocidad de vientos en la zona frente al Muelle de Guerra (05/09/2019)

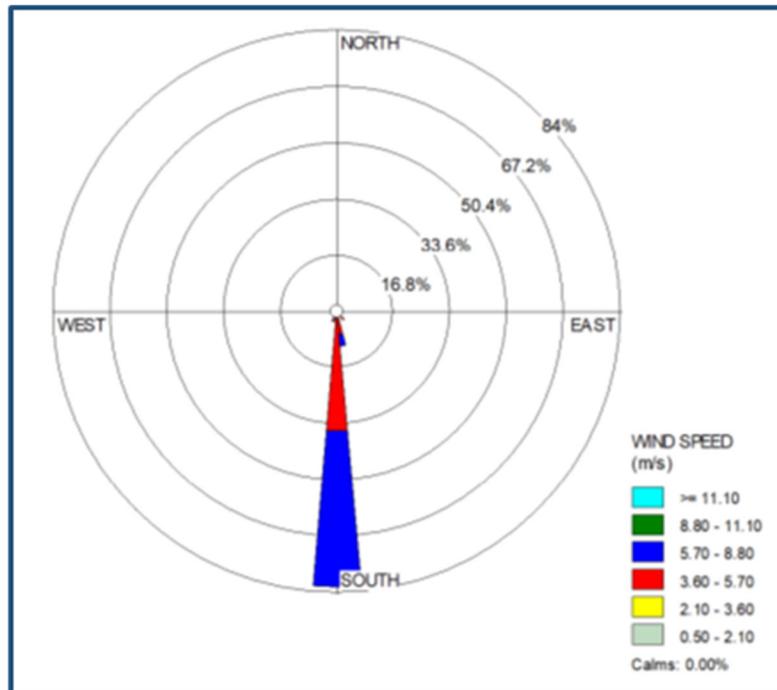


Figura 3-36: Rosa de vientos. Frente al muelle de Guerra (05/09/2019).

La rosa de viento obtenida a partir de las mediciones concuerda perfectamente con las direcciones reportadas por la DHN en la estación meteorológica de Chucuito.

En cuanto a las velocidades del viento, los valores obtenidos en las mediciones fueron en general superiores a las reportadas (valores viento prevaleciente mensual inferiores a 3.00 m/s para Set.–Oct.), pero debe tenerse en cuenta que las mediciones registradas son puntuales y aunque son referenciales, tienen un valor estadístico inferior al compararlas con series largas de datos.

A continuación, se presentan cuadros con los registros de dirección en grados sexagesimales y velocidad en m/s y nudos en dicha zona del 05/09/2019.

Tabla 3-12: Mediciones con anemómetro portátil frente a Muelle de Guerra el 10/10/2019.

MEDICION DE VIENTOS – FRENTE A MUELLE DE GUERRA 10/10/2019				
FECHA	HORA	DIRECCION	m/s	Nudos
10/10/19	09:30	140	3.6	7.0
10/10/19	09:45	160	2.6	5.0
10/10/19	10:00	140	2.6	5.0
10/10/19	10:15	140	4.1	8.0
10/10/19	10:30	150	4.1	8.0
10/10/19	10:45	160	3.6	7.0
10/10/19	11:00	150	3.1	6.0
10/10/19	11:15	150	2.6	5.0
10/10/19	11:30	160	2.6	5.0
10/10/19	11:45	180	2.6	5.0
10/10/19	12:00	190	3.1	6.0
10/10/19	12:15	180	2.6	5.0
10/10/19	12:30	180	3.1	6.0
10/10/19	12:45	180	3.1	6.0
10/10/19	13:00	160	2.6	5.0
10/10/19	13:15	150	2.6	5.0
10/10/19	13:30	190	2.1	4.0
10/10/19	13:45	195	1.5	3.0
10/10/19	14:00	220	1.5	3.0
10/10/19	14:15	220	2.1	4.0
10/10/19	14:30	220	3.1	6.0
10/10/19	14:45	220	3.1	6.0
10/10/19	15:00	190	3.6	7.0
10/10/19	15:15	190	3.1	6.0
10/10/19	15:30	170	3.1	6.0
10/10/19	15:45	170	4.1	8.0
10/10/19	16:00	200	4.1	8.0
10/10/19	16:15	180	2.6	5.0

Seguidamente, se presenta tres (03) gráficos que muestran las tendencias del viento en la zona de mediciones, las distribuciones de frecuencia de velocidades y la distribución de direcciones y velocidades.



Figura 3-37: Tendencia de viento en la zona frente al Muelle de Guerra (10/10/2019)

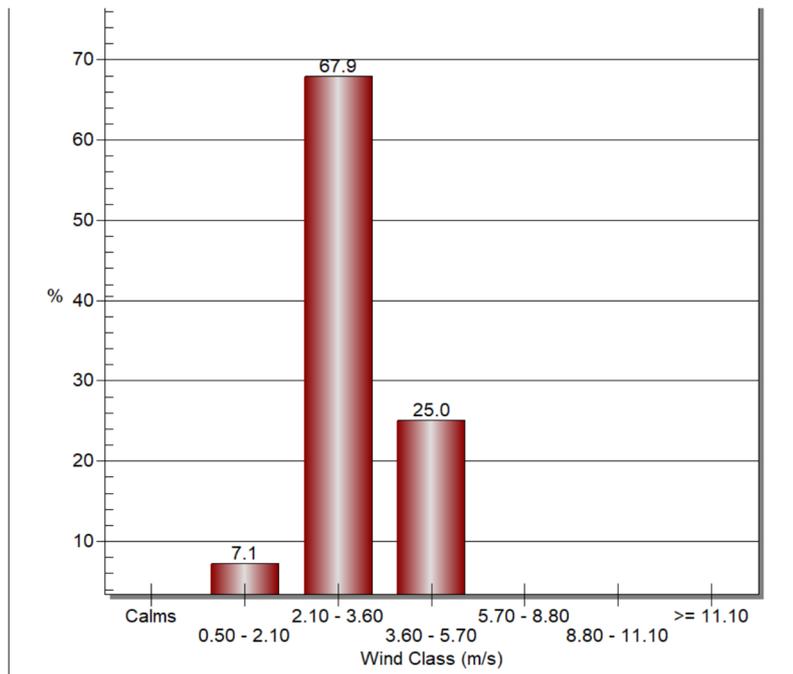


Figura 3-38: Histograma de distribución de frecuencia de velocidad de vientos en la zona frente al Muelle de Guerra (10/10/2019)

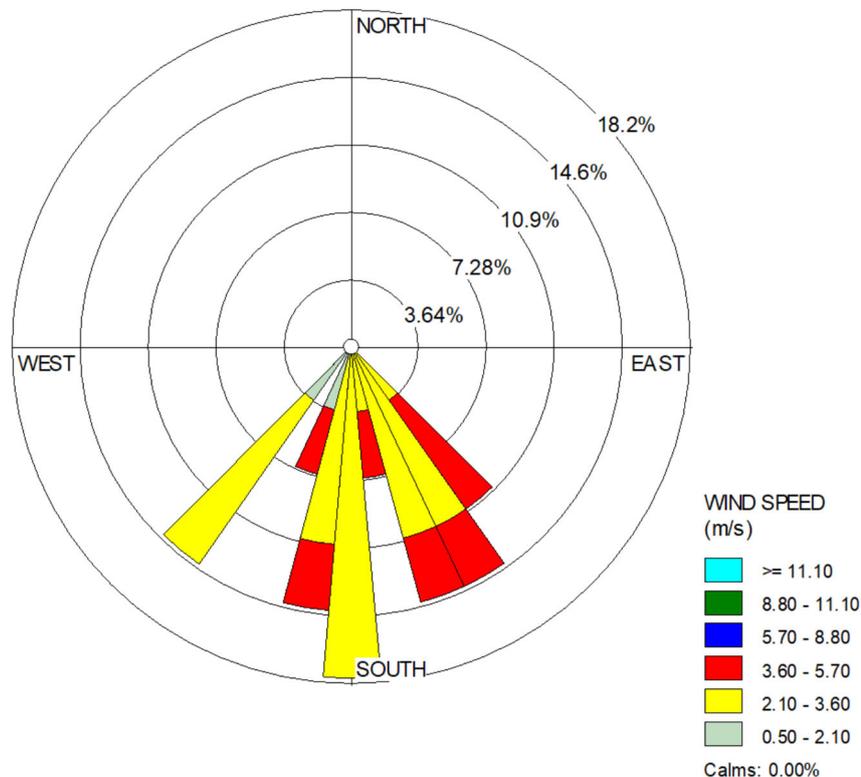


Figura 3-39: Rosa de vientos. Frente al muelle de Guerra (10/10/2019).

En este caso, la rosa de viento obtenida a partir de las mediciones concuerda perfectamente con las direcciones reportadas por la DHN en la estación meteorológica de Chucuito.

En cuanto a las velocidades del viento, los valores obtenidos en las mediciones fueron en general concordantes a las reportadas (valores viento prevaleciente mensual inferiores a 3.00 m/s para Set.–Oct.).

3.6.4 Resumen análisis de vientos

Todas las fuentes evidencian la predominancia casi absoluta de la dirección sur (S) como dirección de procedencia del viento. Este hecho tiene incidencia específica sobre el sector más superficial de la capa de agua, teniéndose en consecuencia una mayor velocidad en la capa superficial, así como una marcada direccionalidad de las corrientes hacia el norte.

Esto fue confirmado tanto por las mediciones desarrolladas con los flotadores como por los registros del correntómetro Doppler.

En referencia a las magnitudes de la velocidad del viento, las fuentes históricas muestran velocidades promedio del orden de 2.00 a 2.50 m/s y la figura de abajo, tomada de la página web oficial del Instituto del Mar Peruano (IMARPE), mientras que las mediciones puntuales tomadas como parte de este estudio reflejaron mayores velocidades ligeramente superiores.

Análisis de las mediciones:

A los datos obtenidos a partir de las mediciones adquiridas y efectuadas, se generarán los siguientes productos:

- Histogramas de amplitudes de marea, generados para “mareas vivas” y para “mareas muertas”.
- Gráfico de porcentaje de excedencia de las amplitudes de marea, tanto para “mareas vivas” como para “mareas muertas” y con la totalidad de los datos.
- Series temporales de los niveles de marea donde se comparan los valores de marea medidos, contra los pronosticados por DHN.

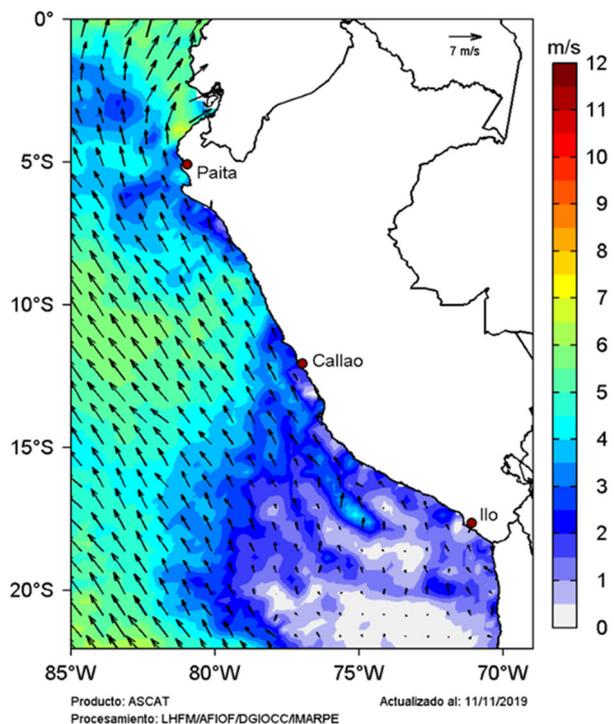


Figura 3-40: Régimen de vientos (m/s) para el 11/11/2019. Fuente: Satélite ASMAT. Elaborado por AFSR/MARPE.

3.7 Geomorfología de la costa; análisis multitemporal de la línea de costa de la zona

De acuerdo a la metodología, se presentan más abajo distintas vistas aéreas extraídas de Google Earth las cuales muestran la evolución que ha ocurrido en el sector de la costa norte de La Punta, desde el año 2003 a la fecha. Este sector se puede dividir en dos tramos.

En el tramo de Playa Chucuito al muelle Abtao, se verifica un particular dinamismo en la línea de orilla durante el periodo 2009-2020 que resulta finalmente en una evidente acreción cercano al muelle Abtao y una erosión en el extremo oeste de Playa Chucuito, lo que a falta de un vector sedimentario entre los dos sectores, no deja lugar a dudas de que el avance de la línea costera en el sector norte se debe al transporte a lo largo del tiempo de sedimentos desde el sector sur. La orientación de la línea costera ha girado unos 7°.



Figura 3-41: Evolución del tramo costero de Playa Chucuito – Muelle Abtao (2003-2019).



Figura 3-42: Evolución del tramo costero de Playa Chucuito – Muelle Abtao (2003-2019), giro de unos 7° de la línea costera.

En el tramo de Playa Cantolao; al este de la Escuela Naval y cercano a La Punta, parece una playa estable durante el lapso 2003-2018. Solamente la data del año 2009 indica una posición de acreción, la cual debe evaluarse, revisando los márgenes de error por escala de la imagen, estación del año y posible variación por marea. Dado que el oleaje relevante es el de procedencia suroeste, este sector está protegido por el rompeolas de abrigo de la Escuela Naval, pero expuesto de los oleajes de procedencia ONO y NO que se presentan en verano.

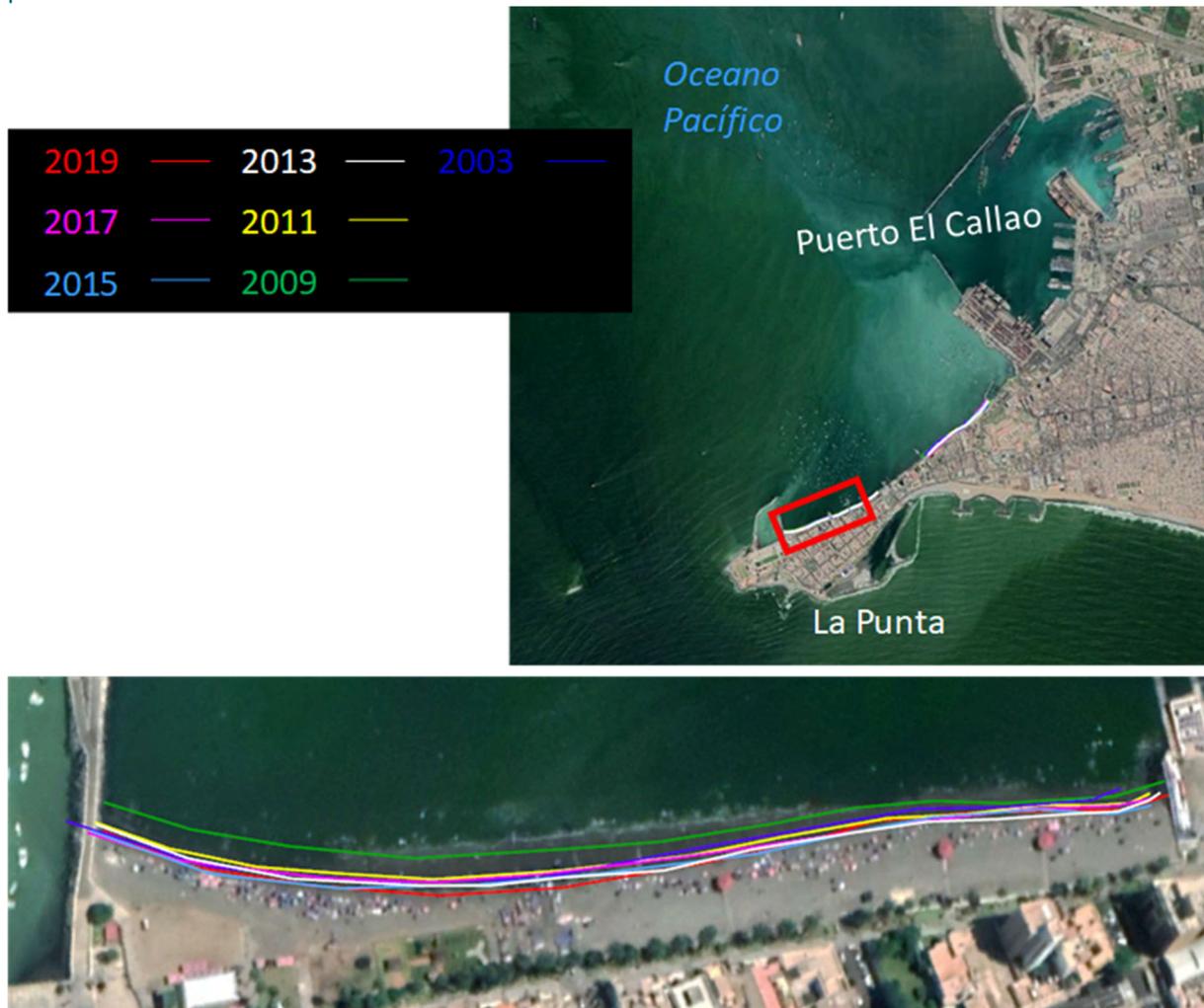


Figura 3-43: Evolución del tramo costero Playa Cantolao Callao (2003-2019).

A partir de estas figuras se pueden hacer las siguientes afirmaciones:

- Ha habido un proceso dinámico de la línea costera para el lapso estudiado, teniendo sectores donde la línea de costa ha avanzado y otras donde ha retrocedido.
- Específicamente en el sector del muelle Abtao, a partir del año 2003 se observa un proceso continuo de progradación (unos 30.00 metros de acuerdo con el análisis de las fotos aéreas) mientras que al sur se observa un proceso similar, pero de retroceso de la línea costera teniendo como punto pivotante el Astillero Maggiolo que funge como control hidráulico.
- Por otra parte, en el sector sur, de Playa Chucuito ha ocurrido lo contrario, presentándose en el mismo lapso temporal un retroceso de unos 33.00 metros.

3.8 Sedimentos

3.8.1 Recogida de muestras

La ubicación de los puntos de extracción de estas muestras se muestran en los planos incluidos en el anexo 6.10.

Algunas fotografías de la toma de muestras se incluyen en el anexo 6.18.

El resumen de las granulometrías obtenidas en la campaña de muestras de agosto de 2020 se incluyen en el anexo 6.17. Estos resúmenes incluyen:

- Ensayos estándar de clasificación.
- Ensayo de gravedad específica de sólidos.
- Ensayo de contenido de humedad.
- Ensayo de límites de consistencia.
- Análisis granulométrico por sedimentación.

El resumen de las granulometrías obtenidas en la campaña de muestras del “Estudio Geotécnico dentro del área de concesión del terminal del muelle sur – DP World Callao” realizado por la empresa MRA en febrero de 2013, que se incluye como anexo 6.12, se incluyen en el anexo 6.16. La ubicación de los puntos de extracción de estas muestras se muestran en los planos de batimetrías de 2015 y 2019 incluidos en el anexo 6.10. Estos resúmenes incluyen:

- Porcentajes representativos de cada muestra.
- Clasificación SUCS.
- Porcentajes de arena, limo y arcilla.

Los materiales obtenidos en la campaña de agosto de 2020 muestra materiales bastante homogéneos, si consideramos la granulometría de los mismos, con una clasificación SUCS CH (arcilla de alta plasticidad) de la muestra 1, cerca de la cabeza del actual espigón a 16 m de profundidad, y una clasificación SUCS MH (limo de alta plasticidad) para las muestras 2 y 3, a ambos lados del centro del actual espigón a 4.2 y 8 m de profundidad respectivamente.

Adicionalmente con las batimetrías del 2015 y 2019, incluidas en el anexo 6.10 (y en formato DWG adjunto a este informe según se referencia en el anexo 6.11), se muestra que durante un periodo de 4 años el nivel del fondo marino ha sido bastante constante. Generalmente el cambio está en el orden de 0-0.3m (la perforación BH-10 está cerca al talud, donde posiblemente hubo un efecto muy local). Por lo tanto, creemos que las características del sedimento en el fondo marino también son muy constantes. Además, las muestras a una profundidad mayor (de la campaña del 2013), muestran que la capa superior de unos 10 metros tiene características muy constantes. Como consecuencia creemos, que las muestras de la campaña del 2013 dan información coherente con las características actuales del fondo marino halladas en la campaña de agosto de 2020.

Tabla 3-13: Comparativa cotas fondo marino entre 2015 y 2019.

	2015	2019
Sondeo	cota	cota
BH-M-001	-6.9	-7.0
BH-M-002		-3.8
BH-M-003	-4.5	-4.6
BH-M-004B	-7.1	-7.0
BH-RE-01	-7.6	-7.9
BH-RE-02	-6.6	
BH-RE-03	-8.2	-8.1
BH-RE-04	-8.3	-8.1
BH-RE-05	-8.1	-8.1
BH-RE-06	-10.5	-10.5
BH-RE-07	-8.2	-8.2
BH-RE-08	-8.9	-8.8
BH-RE-09	-8.3	-8.2
BH-RE-10	-15.3	-14.5
BH-RE-11	-8.5	-8.3
BH-RE-12	-8.4	-8.2
BH-RE-13	-8.9	-8.8

En todas las muestras de fondo se muestra el código MH, lo que significa que son Limos inorgánicos de alta compresibilidad.

3.8.2 Estimado de tasa de transporte de sedimentos

Para estimar la tasa de transporte de sedimentos se ha utilizado la formula empirica de CERC (US Army Coastal Engineering Research Center, 1984):

$$Q = K \sqrt{\frac{g}{\gamma}} \frac{H_s^2 \sin 2\alpha_b}{16 (s - 1) a'} \quad (8.3)$$

Con los siguientes valores:

K (coeficiente para el tipo de material en la playa)	0.021 (canto rodado)
g	9.81
gamma (ratio Hs a profundidad del agua donde se rompe la ola)	0.9
H (altura de la ola)	0.4
Alpha (dirección relativa de la ola a la línea perpendicular a la costa)	5
S (densidad material en la playa)	2.65
Alpha (ratio de solidos al volumen total de sedimentos)	0.6

Para esta condición típica del oleaje, el transporte anual es de 52.411 m³/año. En realidad, los parámetros en la fórmula son arbitrarios, por ejemplo, la dirección relativa del oleaje depende de la orientación de la costa. Como la costa no es recta, la dirección relativa del oleaje varía.

Tal como demostrado en la sección 3.3.9, debido a la construcción de la Fase 2B del terminal Muelle Sur, prácticamente no cambió la altura ni la dirección del oleaje en las playas cerca al terminal. Entonces, no se espera que la construcción del terminal cambie la geomorfología de la costa.

4 CONCLUSIONES

Con base a las diferentes mediciones realizadas y su posterior procesamiento, análisis e interpretación, así como el análisis de la información básica disponible, se pueden hacer concluir lo siguiente:

4.1 Generales

- Las mediciones de mareas confirman la confiabilidad en los datos suministrados por la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú.

4.2 Oleaje

- El clima de oleaje en aguas profundas muestra una fuerte influencia estacional tanto en lo referente a la altura del oleaje como a la dirección de procedencia del mismo, teniéndose que la intensidad del régimen del oleaje es claramente menos intensa en el trimestre correspondiente al verano en el hemisferio sur (Dic.-Feb.) y es más intensa en el trimestre asociado con el invierno en el hemisferio sur (Jun. Ago.).
- Las estadísticas generales (39 años de registros) indican un promedio global de altura significativa de 2.03 m con un valor puntual máximo de altura significativa de 4.90 m, mientras que en lo referente al período pico, el promedio general fue de 14.10 s asociado a oleajes generados externamente (no de origen local) por el accionar del viento sobre la superficie del agua, con máximos puntuales de 24.90 con una dirección de procedencia cuyo azimut promedio es de 218° asociado a una dirección SO (suroeste).
- El análisis estadístico trimestral de los datos revela que el oleaje en el trimestre invernal (Jun.-Ago.) presenta alturas significativas que son en promedio un 34% superior a las registradas en el trimestre de verano (Dic.-Feb.).
- El análisis conjunto de las alturas de ola significativas (Hs) y los períodos pico (Tp) evidencia que la gran mayoría de los registros corresponden a oleajes de período largo generados principalmente en el pacífico sur, teniéndose que en términos generales un 79.60% tiene un período comprendido entre 10 y 16 segundos, mientras un 16.10% tiene períodos superiores a 16 segundos, a los cuales están asociados los oleajes de mayor valor energético (alturas significativas máximas del orden de 4.90 m).
- En referencia específica al análisis extremal desarrollado en aguas profundas, el gráfico de excedencia permite afirmar que alturas significativas del oleaje asociadas a períodos de retorno de 1, 5, 10, 20, 50 y 100 años tienen valores de 4.00, 4.35, 4.55, 4.80, 5.00 y 5.20 metros respectivamente.
- Las modificaciones del fondo y del borde asociadas a la ampliación del patio de contenedores del muelle sur, tienen efecto local en el patrón de oleaje, pero en ningún caso modifican el patrón de oleaje original sobre la costa entre el muelle sur y la punta.
- Los efectos locales se refieren a cambios de dirección del oleaje en la periferia de las obras proyectadas hasta una distancia máxima de 100 metros y en ningún caso llegan a la costa.
- El modelo de oleaje STWAVE incluye efectos de refracción, asomeramiento y difracción.

En referencia al clima de oleaje determinado en las inmediaciones del área de bote del material dragado, se tiene que:

- Los gráficos de excedencia de la altura significativa evidencian una influencia estacional en el régimen del oleaje, teniéndose que la intensidad del régimen del oleaje es menor en el trimestre

correspondiente al verano en el hemisferio sur (Dic-Feb.) y es más intensa en el trimestre asociado con el invierno en el hemisferio sur (Jun. Ago.).

- De los mismos gráficos se tiene que alturas significativas del oleaje asociadas a períodos de retorno de 1, 5, 10, 20, 50 y 100 años tienen valores de 2.80, 3.00, 4.55, 3.15, 3.40 y 3.55 metros respectivamente.
- Las estadísticas generales (39 años de registros) indican un promedio global de altura significativa de 1.16 m con un valor puntual máximo de altura significativa de 3.08 m, mientras que en lo referente al período pico, el promedio general fue de 14.10 s asociado a oleajes generados externamente (no de origen local) por el accionar del viento sobre la superficie del agua, con máximos puntuales de 24.90 s.
- El análisis de persistencia del oleaje permite inferir que oleajes con alturas significativas superiores a 1.40 m presentan en al menos un 65.80% y un 82.50% de los casos, una duración menor a un (1) día y dos (2) días respectivamente, al tiempo que eventos con dichas características muestran duraciones promedio y máxima de 1.10 días y 12.30 días respectivamente.

En referencia al clima de oleaje determinado en la localización ADCP 2 (en las inmediaciones del área de dragado, se tiene que:

- En esta ubicación donde se ubica el ADCP-2 únicamente llega el oleaje proveniente desde el ONO y del NO debido a la presencia tanto de "La Punta" al sur, como de la isla San Lorenzo al oeste. Por lo tanto, la intensidad del régimen de oleaje en el nodo ADCP-2 está directamente vinculada con la intensidad y frecuencia que tengan a lo largo del año los oleajes procedentes del ONO y del NO, los cuales son más intensos en el trimestre (Dic.-Feb.) que corresponde al verano en el hemisferio sur, mientras que en el trimestre (Jun.-Ago.) correspondiente al invierno en el hemisferio sur, las componentes direccionales del oleaje desde esas direcciones son menos intensas.
- El gráfico de excedencia permite afirmar que alturas significativas del oleaje asociadas a períodos de retorno de 1, 5, 10, 20, 50 y 100 años tienen valores de 1.90, 1.98, 2.00, 2.04, 2.06 y 2.08 metros respectivamente.
- El análisis de persistencia del oleaje permite inferir que oleajes con alturas significativas superiores a 1.00 m presentan en al menos un 77.50% y un 88.40% de los casos, una duración menor a 12 horas (0,5 días) y un (1) día respectivamente, al tiempo que eventos con dichas características muestran duraciones promedio y máxima de 0.50 días y 4.25 días respectivamente.
- Si el oleaje analizado presenta alturas significativas superiores a 1.40 metros al menos un 85.80% y un 94.30% de los casos, tienen una duración menor a doce horas (0.50 días) y un (1) día respectivamente, al tiempo que eventos con dichas características muestran duraciones promedio y máxima de 0.35 días y 2.30 días respectivamente.
- Las alturas de ola propagadas y registradas en el punto ADCP 2, $h = 0.60$ m., son superadas solo el 5.0% del tiempo, $h = 1.50$ m. es superada solo el 0.3% del tiempo.

4.3 CORRIENTES EN LA UBICACIÓN DEL ADCP 2

En referencia al régimen general de corrientes, la información obtenida a partir del nodo del modelo HYCOM, permite concluir lo siguiente:

- Del gráfico de excedencia de las velocidades del grupo completo de datos reportado en estas mediciones, se observa que para la capa más superficial de medición (en la superficie), velocidades superiores a 0.15 m/s son en promedio excedidas el 29.90% del tiempo y velocidades superiores a 0.20 m/s y 0.30 m/s pueden ocurrir el 6.00% y el 0.05% del tiempo respectivamente. Por otro lado, para la capa centrada a 15 m de profundidad (en el tercio central de la columna de agua),

velocidades superiores a 0.10 m/s pueden presentarse el 4.20% del tiempo, mientras que velocidades mayores a 0.20 m/s pueden presentarse el 0.02% del tiempo.

- Para la capa de medición más profunda reportada (a 30 m de profundidad) las velocidades son sumamente bajas, teniéndose que velocidades mayores a 0.03 m/s son superadas el 4.40% del tiempo, mientras que velocidades que superen los 0.06 m/s pueden presentarse el 0.16% del tiempo.
- Hay una tendencia del régimen superficial de corrientes (primeros 5 m) hacia el rango direccional, NNO-N, hacia el cual están direccionados en promedio, el 77.30% de los valores de corriente, confirmado por las mediciones realizadas con flotadores. No obstante, la distribución de los datos en ambos rangos direccionales varía en importancia según su posición en la columna de agua.
- En referencia a los vectores progresivos, la información es clara y contundente; el campo neto de flujo superficial está direccionado hacia el Norte, tendencia que se mantiene hasta los 10 m pero va perdiendo intensidad a medida que aumenta la profundidad, mientras que a partir de esa profundidad el flujo neto tiende a variar hacia el este y luego hacia el sureste en el tercio más profundo de la columna de agua, situación que tiene influencia sobre el proceso de traslación y eventual caída de una partícula sólida a través de la columna de agua.

En la localización del correntómetro ADCP 2, se tiene que:

- La inspección de las rosas de corrientes evidencia dos (2) comportamientos diferentes del régimen de flujo. Una primera tendencia es la que presenta el régimen superficial de corrientes (primeros 2,5 m) donde predomina el rango direccional NO-N, hacia el cual están direccionados en promedio el 43.70% de los valores de corriente, tendencia que disminuye a partir de los 3.50 m de profundidad y hasta el fondo marino donde el promedio de datos incluidos en ese rango direccional direccionados es del orden de 25.90%. En contraposición, para el rango de profundidades que abarca desde la superficie hasta 2.50 m, el flujo de corriente que se direccionó en el rango SSE-SO fue de 12.20% de los datos, mientras que a partir de dicha profundidad y hasta el fondo marino dicha tendencia fue acentuándose hasta alcanzar un promedio de 20.80%.
- Del gráfico de excedencia de las velocidades del grupo completo de datos reportado en estas mediciones, se observa que para la capa más superficial de medición (0.50 m de profundidad), velocidades superiores a 0.10 m/s son en promedio excedidas el 57.40% del tiempo y velocidades superiores a 0.20 m/s pueden ocurrir el 23.40% del tiempo. Por otro lado, para la capa centrada a 3.50 m de profundidad, velocidades superiores a 0.10 m/s pueden presentarse el 5.50% del tiempo, mientras que velocidades mayores a 0.20 m/s pueden presentarse el 0.02% del tiempo.
- Para la capa de medición más profunda centrada a 6.50 m de profundidad velocidades mayores a 0.10 m/s son superadas el 3.20% del tiempo, mientras que velocidades que superen los 0.15 m/s pueden presentarse el 0.04% del tiempo.
- En referencia a los vectores progresivos, la información es clara y contundente; el campo neto de flujo superficial está direccionado hacia el Norte, tendencia que se mantiene a lo largo de toda la columna de agua.

4.4 Procesos sedimentarios litorales

- El análisis de las fotografías aéreas a lo largo del litoral costero para un período de más de 15 años muestra que ha habido zonas donde la línea costera ha retrocedido (zona cercana a La Punta), y zonas donde ha habido una acreción (avance) de la línea costera (sector aledaño al sur del puerto).
- El modelamiento numérico muestra que la Fase 2B no influye el oleaje en la zona de la playa Chucuito.

4.5 Cumplimiento NTH45

A continuación se incluye la matriz de cumplimiento de los requerimientos de la NTH 45

Requerimiento NTH 45		Cumplimiento (Apartados)
LAM	De acuerdo a NTH01 HIDRONAV5130 extendiéndose 100 m de longitud hacia cada extremo del proyecto.	Incluido en apartados indicados en numeral 1.4.
Batimetría	<p>Realizar levantamiento con sistema multihaz o monohaz abarcando un área de 100 m adyacente de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dentro de la zona de rompiente: Se efectuará a través líneas transectas perpendiculares a costa. La separación entre cada transecta será de 0.5 m de la escala del levantamiento. En cada transecto se deberán medir los sondajes cada 20 m, desde la orilla hasta la zona de rompiente. Fuera de la zona de rompiente: La densidad de los sondajes a presentarse en el plano batimétrico será de 0.5 m de la escala del levantamiento, siguiendo los lineamientos de la NTH27 HIDRONAV-5156. Ambas batimetrías deberán tener un traslape. 	Batimetría realizada en el area del proyecto que es superior al área mínima solicitada por la NTH45. Se ha incluida información en apartados indicados en numeral 1.4, incluida información digital.
Olas	Olas en aguas profundas: Análisis de datos de 20 años de olas globales (modelos, boyas o satélite) para determinar mediante modelamiento la propagación de cada dirección predominante, considerando su altura, periodo máximo y significativo	Analizados datos de 38 años a saber dese enero de 1979 a diciembre de 2017. Incluida Información digital.
	Olas en aguas poco profundas: Medición in situ de manera horaria durante UN (1) mes	Mediciones de un (1) mes y 3 días a saber del 5 de septiembre de 2019 al 8 de octubre de 2019. Incluida información digital.
Corrientes	Medición lagrangiana (derivadores) en UN (1) periodo de marea ascendente y descendente, cubriendo el área de estudio (dentro de la fecha de medición euleriana).	Realizados dos periodos ascendentes y dos descendentes, el 5/09/2019 y el 9/09/2019
	Medición euleriana (En la columna de agua) por UN (1) mes de preferencia en invierno	Mediciones un (1) mes y 3 días a saber del 5 de septiembre de 2019 al 8 de octubre de 2019. Incluida información digital.

Requerimiento NTH 45		Cumplimiento (Apartados)
Mareas	Obtención de las amplitudes de las mareas y niveles de referencia en base a la estadística de las estaciones costeras de la DIHIDRONAV. En caso de encontrarse fuera del área de influencia de la estación costera (50 km), se deberá realizar mediciones horarias continuas in situ, durante UN (1) mes como mínimo	Mediciones de un (1) mes y 3 días a saber del 5 de septiembre de 2019 al 8 de octubre de 2019. Incluida información digital.
Viento	Promedio mensual y multianual y viento máximos de la estación meteorológica costera más cercana (50 km) con un mínimo de 30 años	Adquirido a la DHN en estación Meteorológica de Chucuito.
	Medición in situ de manera horaria durante UN (1) mes en el área de estudio	Adquirido a la DHN en estación Meteorológica de Chucuito febrero de 2020. Adicionalmente se realizaron mediciones in situ con anemómetro el 5/09/2019 y el 10/10/2019
Geomorfología de la costa	Se realizará una caracterización geomorfológica y un análisis multitemporal de la línea de costa de la zona que se solicita, mediante el uso de imágenes satelitales o fotografías aéreas de los últimos CINCO (5) años	Realizado durante 16 años a saber del año 2003 al 2019
Sedimentos	Se tomarán TRES (3) muestras de sedimentos cada 100 m, distribuidos a lo largo del eje y TRES (3) muestras con corer	Incluidos en apartados 2.8.2 y 3.8.1. Se toman tres muestras. Una en la cabeza del actual espigón y dos a ambos lados del mismo.
	Transporte de sedimentos: Realizar por fórmula empírica el cálculo de tasa de transporte de sedimentos.	Incluido en apartado 3.8.2

5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI-DETALLADO (EIA_{sd}) DEL PROYECTO “TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ZONA SUR – FASE 2”, INFORME DE OCEANOGRAFÍA



Project related



6 ANEXOS



Project related



6.1 Reporte fotográfico asociado a las mediciones “in situ”

Día 05/09/19, instalación de equipo ADCP.



Buzos profesionales con el equipo listo para la instalación, previo a la inmersión.



Imágenes submarinas del equipo instalado en el fondo.



Día 05/09/19, instalación de equipo ADCP.



Imágenes submarinas del equipo instalado en el tubo de PVC.



Personal con los flotadores y pértigas previo a las mediciones.

Día 05/09/19. Mediciones con flotadores.



Flotadores a la deriva en la zona más cercana a costa.



Día 05/09/19. Mediciones con flotadores.



Flotadores a la deriva en la zona más cercana a costa.



Mediciones de vientos con anemómetro portátil.



Project related



6.2 Datos del modelo matemático hycom en nodo seleccionado

Porcentaje de Excedencia de las Velocidades de Corriente
Nodo Modelo de Corrientes HYCOM
(1995 al 2012) Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

Período de Retorno (años)

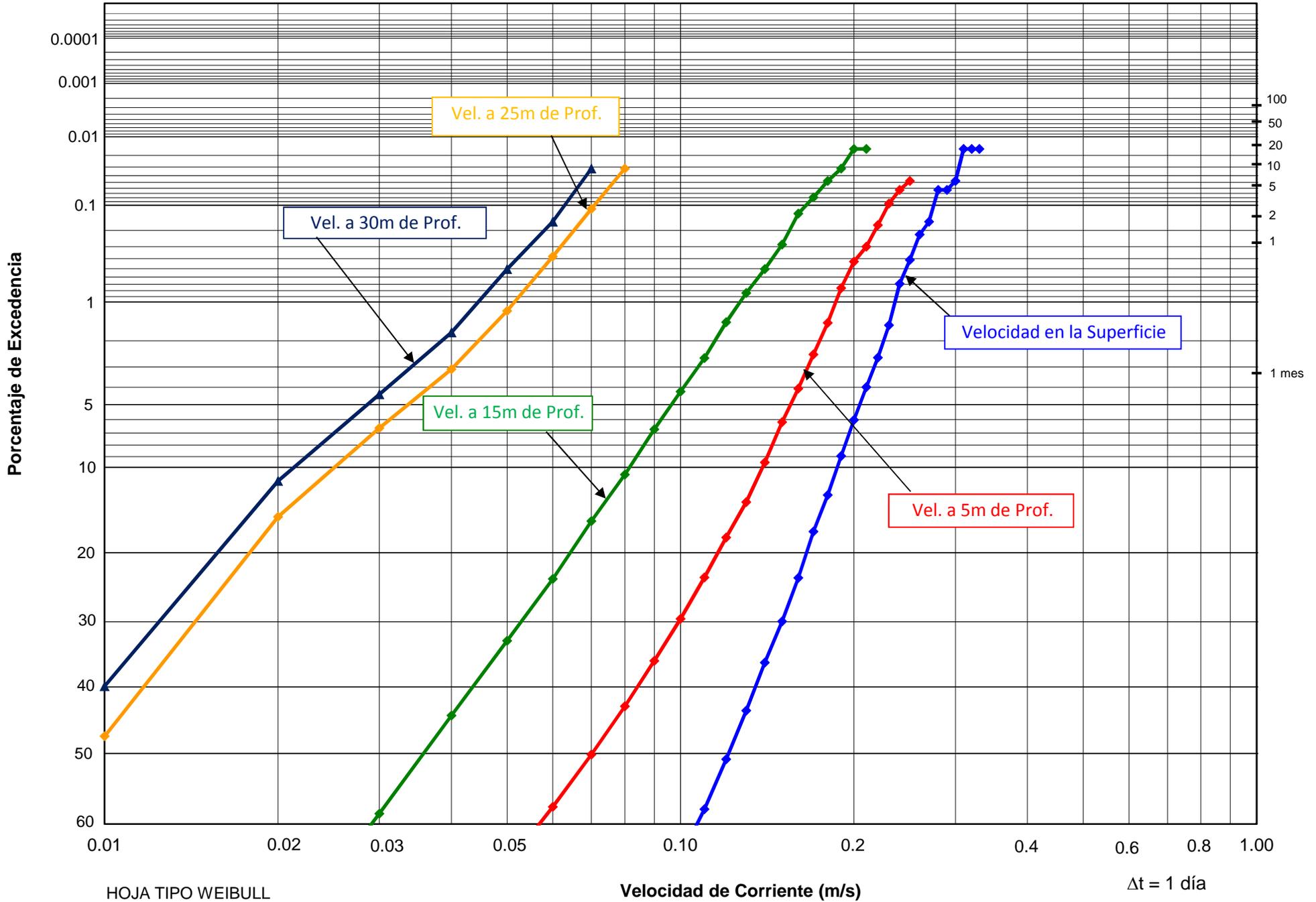
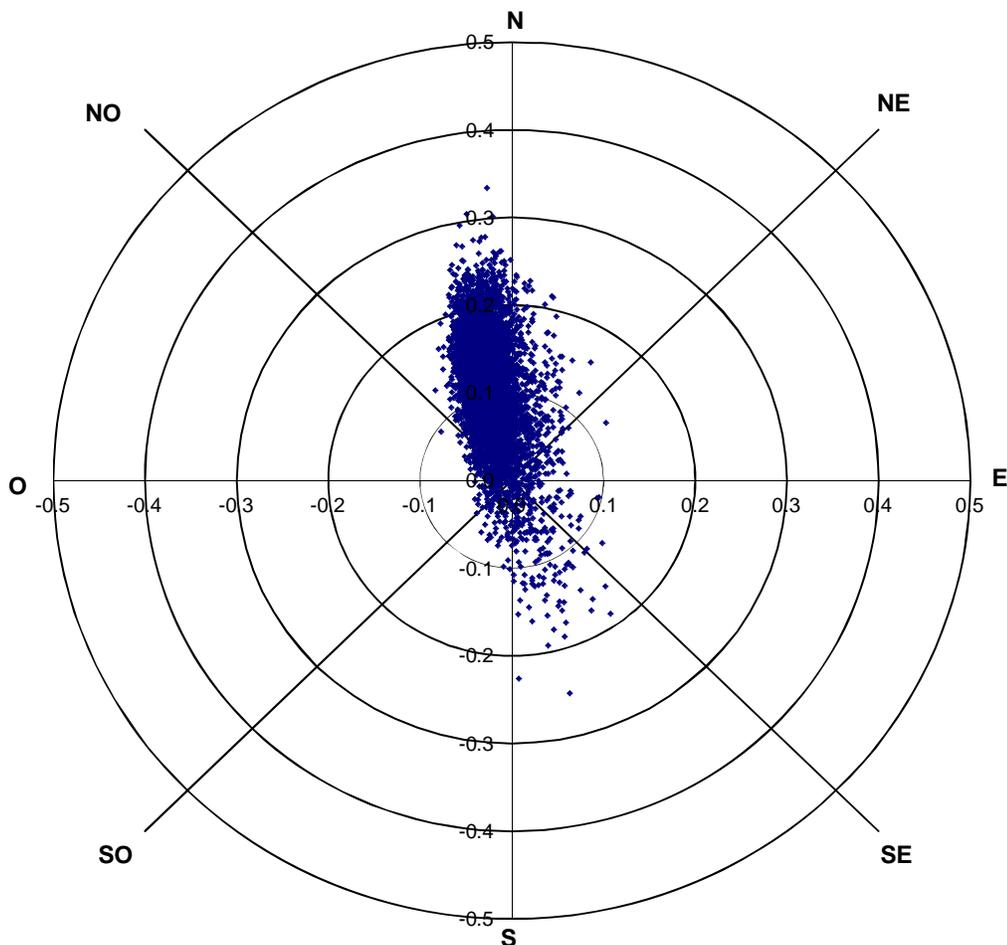


Gráfico Polar y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

Tiempo de Medición: 1995 al 2012
 Cantidad de Registros: 6325
 Profundidad de la Medición: Superficie

Frecuencia: 24 horas
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.34 m/s
 Desviación Estandar: 0.05 m/s



Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad en la Superficie

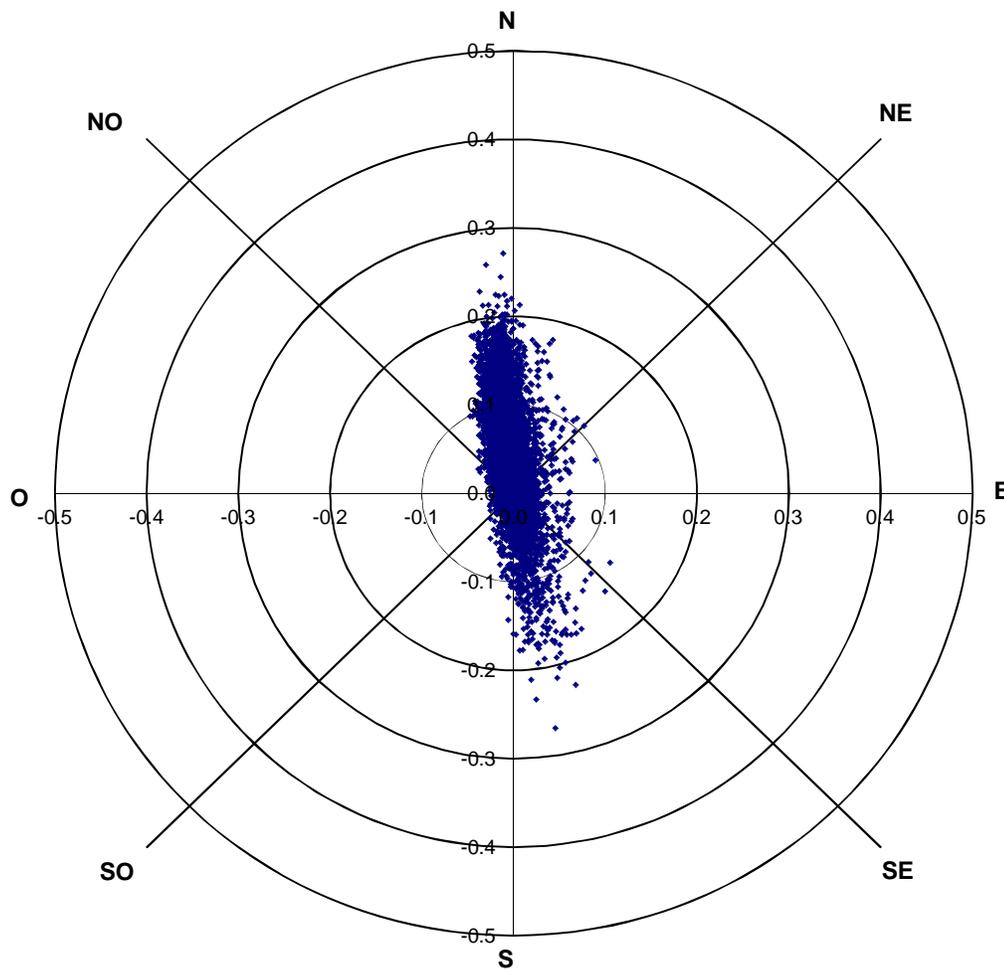
Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.00 - 0.05	1.42	0.90	0.44	0.32	0.19	0.27	0.25	0.40	0.55	0.43	0.38	0.51	0.44	0.93	1.66	2.53	11.62
0.05 - 0.10	6.53	1.11	0.28	0.09	0.03	0.21	0.25	0.49	0.43	0.16	0.02	-	-	0.08	1.61	13.26	24.55
0.10 - 0.15	12.03	0.49	0.03	0.02	-	-	0.08	0.33	0.19	-	-	-	-	-	0.08	20.65	33.90
0.15 - 0.20	11.16	0.16	-	-	-	-	0.03	0.16	0.03	-	-	-	-	-	-	12.35	23.89
0.20 - 0.25	3.60	0.03	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	1.98	5.63
0.25 - 0.30	0.27	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.36
0.30 - 0.35	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	35.07	2.69	0.76	0.43	0.22	0.47	0.62	1.39	1.22	0.58	0.40	0.51	0.44	1.01	3.35	50.85	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Gráfico Polar y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

Tiempo de Medición: 1995 al 2012
 Cantidad de Registros: 6325
 Profundidad de la Medición: 5 m

Frecuencia: 24 horas
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.27 m/s
 Desviación Estandar: 0.05 m/s



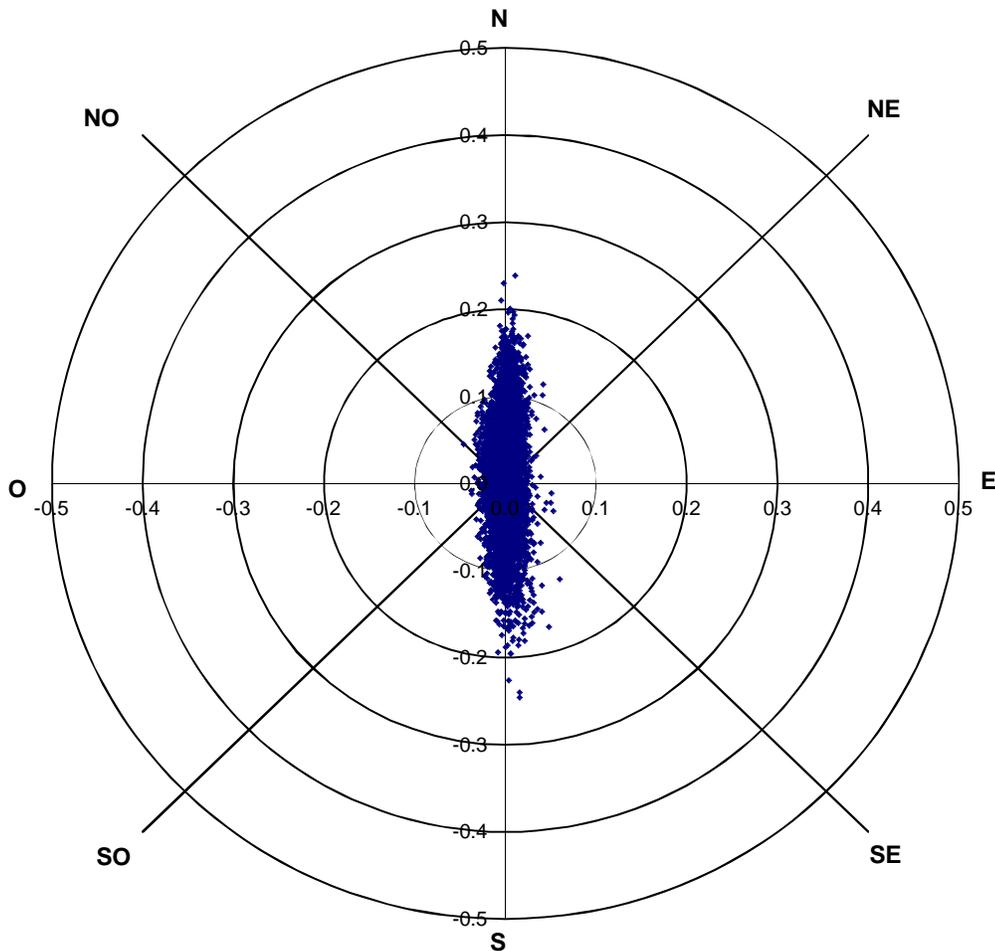
Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad a 5 m de Profundidad

Velocidad (m/s)	Dirección																Total (%)
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	6.91	3.10	1.26	1.12	0.98	1.11	1.57	2.48	3.05	1.60	0.74	0.54	0.65	0.98	2.23	6.89	35.21
0.05 - 0.10	18.56	1.28	0.30	0.17	0.05	0.19	0.32	2.09	2.25	0.14	-	-	-	-	0.08	9.82	35.24
0.10 - 0.15	17.06	0.16	0.06	-	-	-	0.09	0.93	0.95	-	-	-	-	-	-	4.11	23.37
0.15 - 0.20	4.57	0.08	-	-	-	-	-	0.36	0.32	-	-	-	-	-	-	0.43	5.75
0.20 - 0.25	0.30	-	-	-	-	-	-	0.05	0.03	-	-	-	-	-	-	-	0.38
0.25 - 0.30	0.03	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.05
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	47.43	4.62	1.63	1.30	1.03	1.30	1.98	5.91	6.61	1.74	0.74	0.54	0.65	0.98	2.31	21.25	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Gráfico Polar y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

Tiempo de Medición:	1995 al 2012	Frecuencia:	24 horas
Cantidad de Registros:	6325	Mínima Velocidad:	0.00 m/s
Profundidad de la Medición:	10 m	Máxima Velocidad:	0.25 m/s
		Desviación Estandar:	0.04 m/s



Dirección: N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)
Velocidad a 10 m de Profundidad

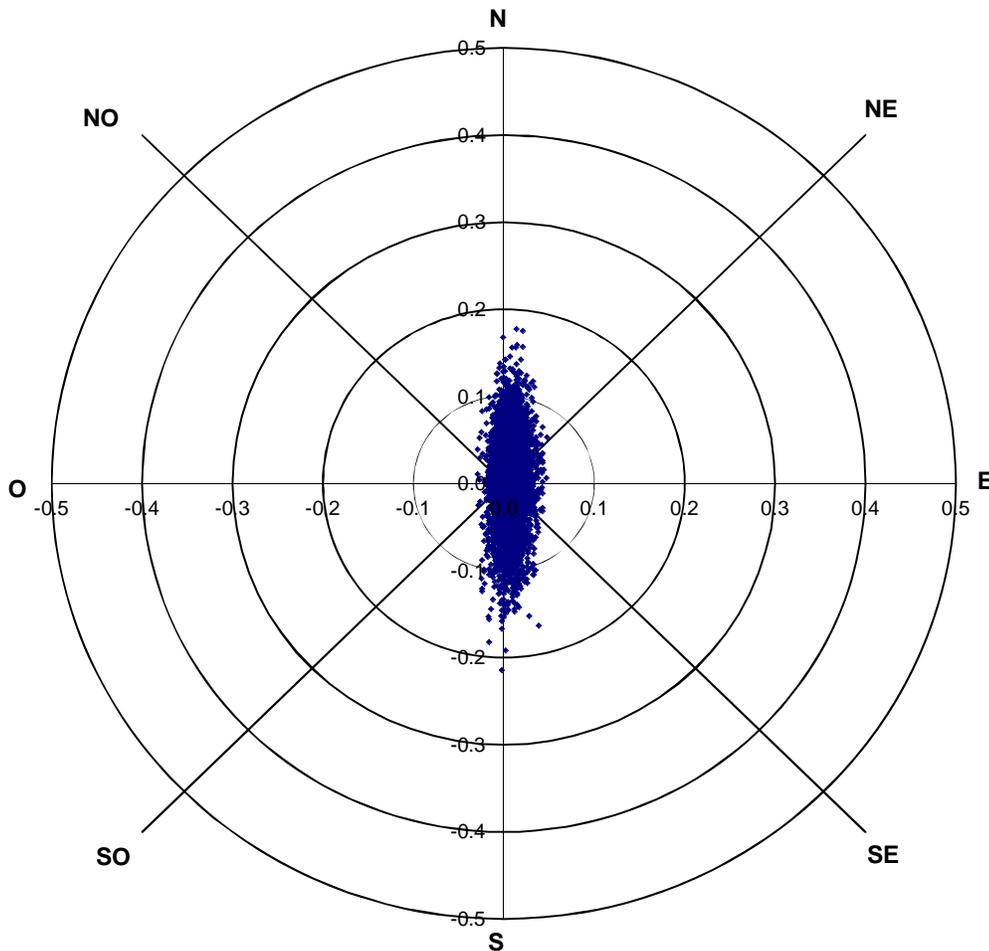
Velocidad (m/s)	Dirección															Total (%)	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00	0.02															0.02	
0.00 - 0.05	8.46	7.45	2.45	1.09	1.11	1.34	1.93	4.58	6.42	4.05	1.39	1.03	1.03	1.12	2.10	4.79	50.34
0.05 - 0.10	18.85	2.37	0.02	-	-	0.06	0.05	1.82	8.98	1.17	0.02	-	-	-	0.06	1.66	35.05
0.10 - 0.15	8.77	0.09	-	-	-	-	-	0.24	3.64	0.02	-	-	-	-	-	-	12.76
0.15 - 0.20	1.09	-	-	-	-	-	-	0.05	0.58	-	-	-	-	-	-	-	1.72
0.20 - 0.25	0.06	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.11
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	37.23	9.91	2.47	1.09	1.11	1.41	1.98	6.69	19.67	5.23	1.41	1.03	1.03	1.12	2.17	6.45	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

**Gráfico Polar y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente
Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.**

Tiempo de Medición: 1995 al 2012
 Cantidad de Registros: 6325
 Profundidad de la Medición: 15 m

Frecuencia: 24 horas
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.21 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



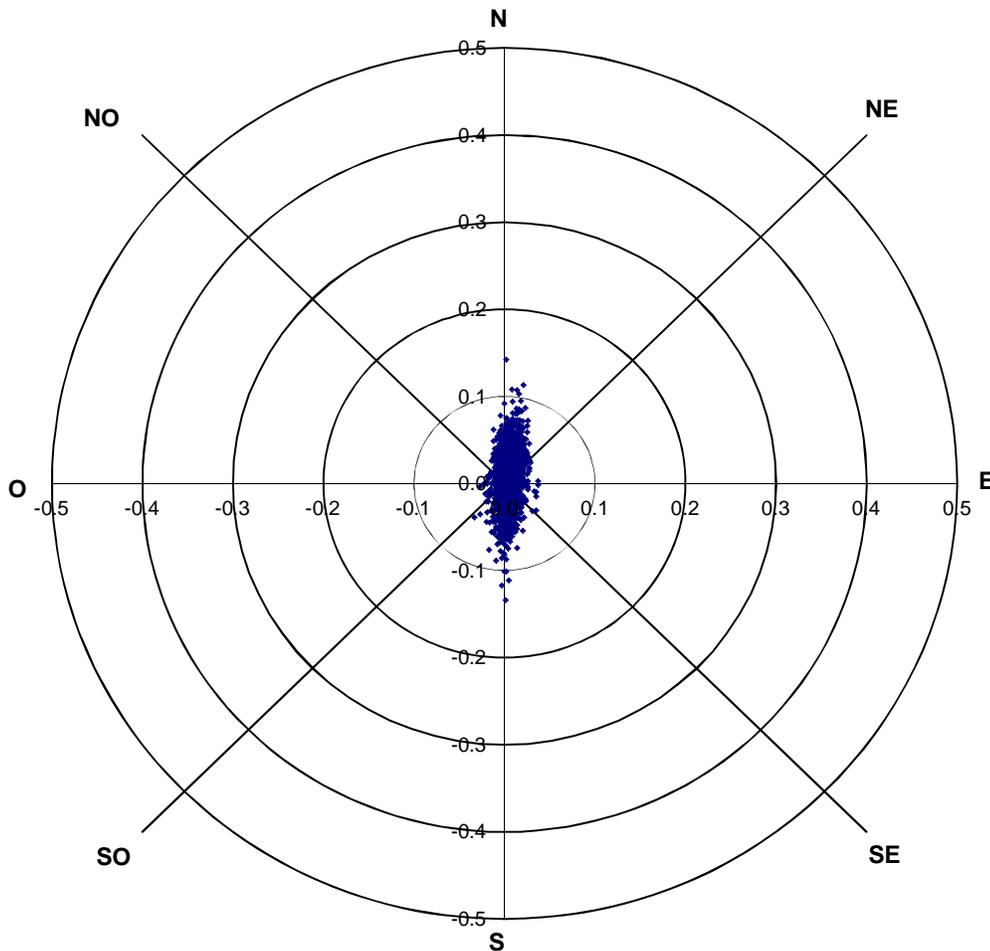
Dirección: N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)
 Velocidad a 15 m de Profundidad

Velocidad (m/s)	Dirección															Total (%)	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00	0.05															0.05	
0.00 - 0.05	11.04	11.59	5.61	3.10	2.43	3.29	3.92	8.46	9.66	2.37	0.77	0.54	0.46	0.44	0.79	2.59	67.07
0.05 - 0.10	9.98	4.65	0.25	0.02	-	0.02	0.16	3.13	9.71	0.47	-	-	-	-	-	0.27	28.65
0.10 - 0.15	1.49	0.17	-	-	-	-	-	0.24	2.01	0.05	-	-	-	-	-	-	3.95
0.15 - 0.20	0.11	-	-	-	-	-	-	0.02	0.14	-	-	-	-	-	-	-	0.27
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.02
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	22.61	16.41	5.87	3.11	2.43	3.30	4.08	11.84	21.53	2.89	0.77	0.54	0.46	0.44	0.79	2.86	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Gráfico Polar y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

Tiempo de Medición:	1995 al 2012	Frecuencia:	24 horas
Cantidad de Registros:	6325	Mínima Velocidad:	0.00 m/s
Profundidad de la Medición:	20 m	Máxima Velocidad:	0.14 m/s
		Desviación Estandar:	0.01 m/s



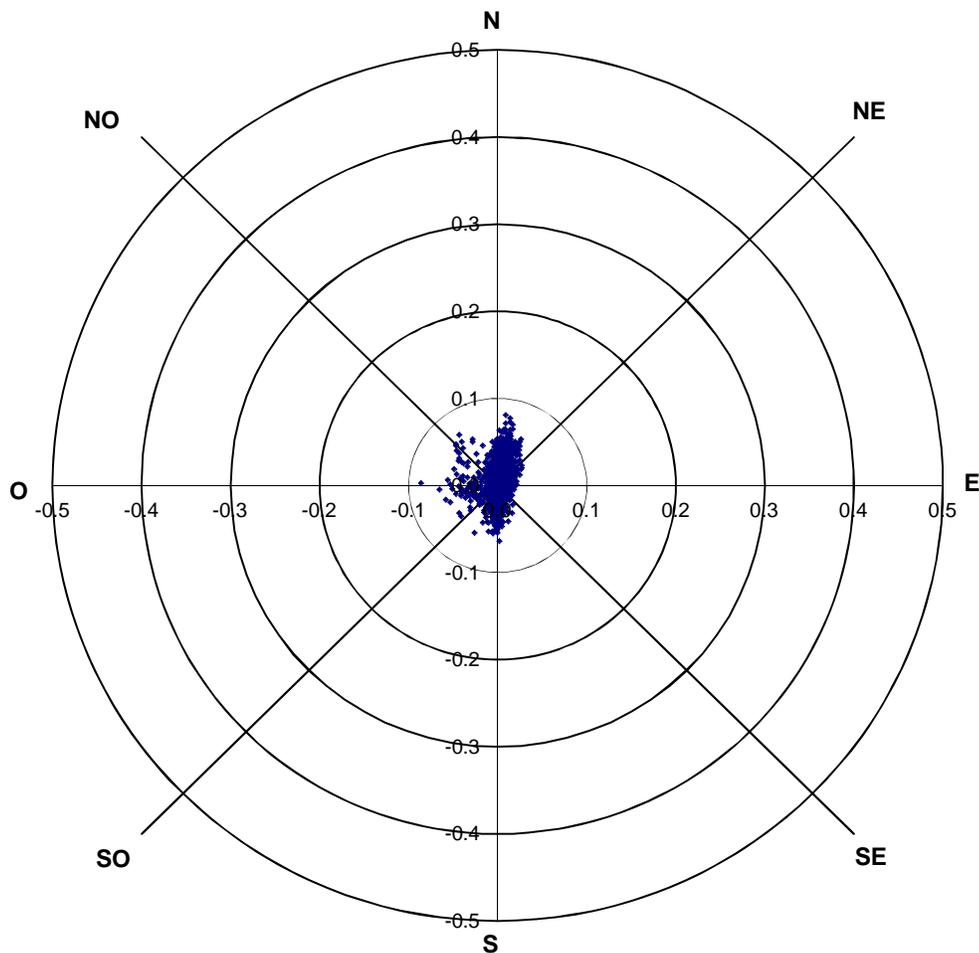
Dirección: N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)
Velocidad a 20 m de Profundidad

Velocidad (m/s)	Dirección														Total (%)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00	1.47														1.47		
0.00 - 0.05	14.80	9.58	3.48	1.88	1.14	1.91	2.28	5.36	49.28	1.83	0.63	0.25	0.25	0.36	0.30	1.39	94.74
0.05 - 0.10	1.47	0.84	-	-	-	-	-	0.05	1.22	0.03	0.02	-	-	-	-	0.02	3.64
0.10 - 0.15	0.08	-	-	-	-	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-	0.16
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	16.35	10.42	3.48	1.88	1.14	1.91	2.28	5.41	50.58	1.87	0.65	0.25	0.25	0.36	0.30	1.41	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Gráfico Polar y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

Tiempo de Medición:	1995 al 2012	Frecuencia:	24 horas
Cantidad de Registros:	6325	Mínima Velocidad:	0.00 m/s
Profundidad de la Medición:	25 m	Máxima Velocidad:	0.09 m/s
		Desviación Estandar:	0.01 m/s



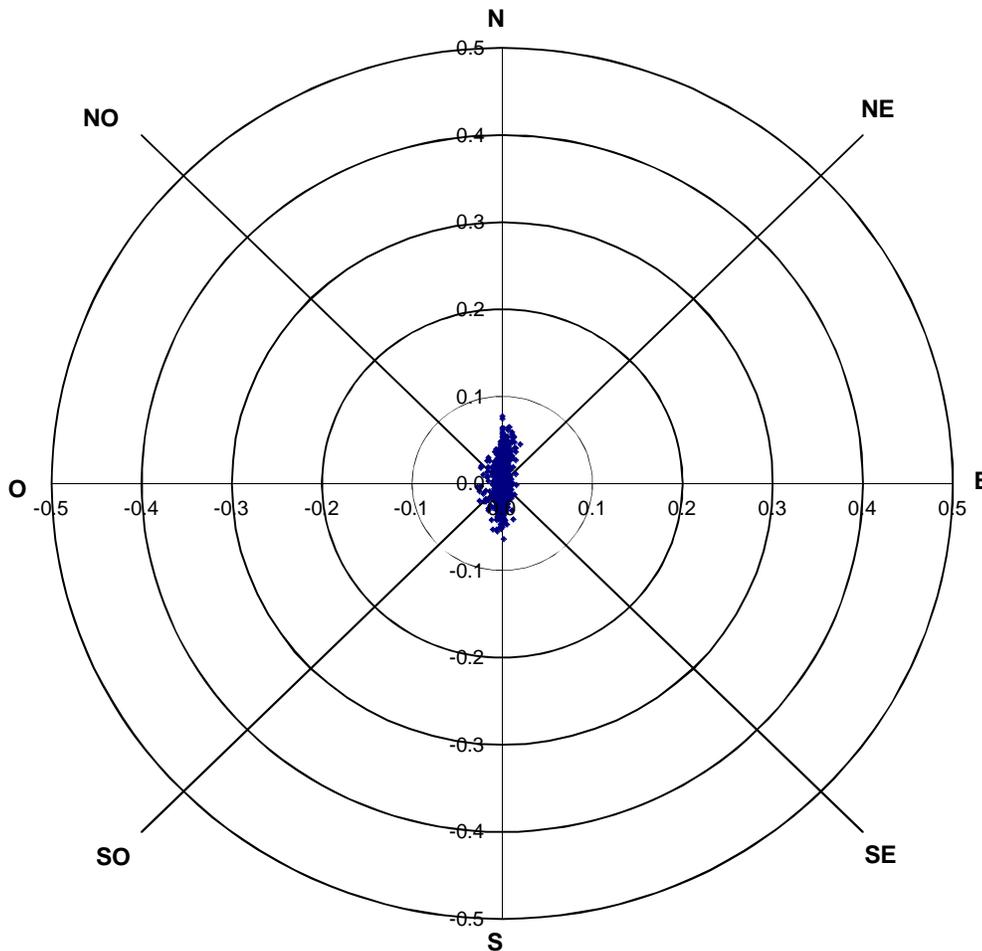
Dirección
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)
Velocidad a 25 m de Profundidad

Velocidad (m/s)	Dirección															Total (%)	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	16.03	5.63	2.36	1.47	1.42	1.39	1.69	3.42	57.01	2.13	0.76	0.76	0.49	0.49	0.49	1.52	97.06
0.05 - 0.10	0.38	0.32	-	-	-	-	-	-	0.14	0.02	0.03	0.03	0.08	0.03	0.13	0.03	1.19
0.10 - 0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	16.41	5.94	2.36	1.47	1.42	1.39	1.69	3.42	57.15	2.15	0.79	0.79	0.57	0.52	0.62	1.55	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Gráfico Polar y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

Tiempo de Medición	1995 al 2012	Frecuencia:	24 horas
Cantidad de Registros:	6325	Mínima Velocidad:	0.00 m/s
Profundidad de la Medición:	30 m	Máxima Velocidad:	0.08 m/s
		Desviación Estandar:	0.01 m/s

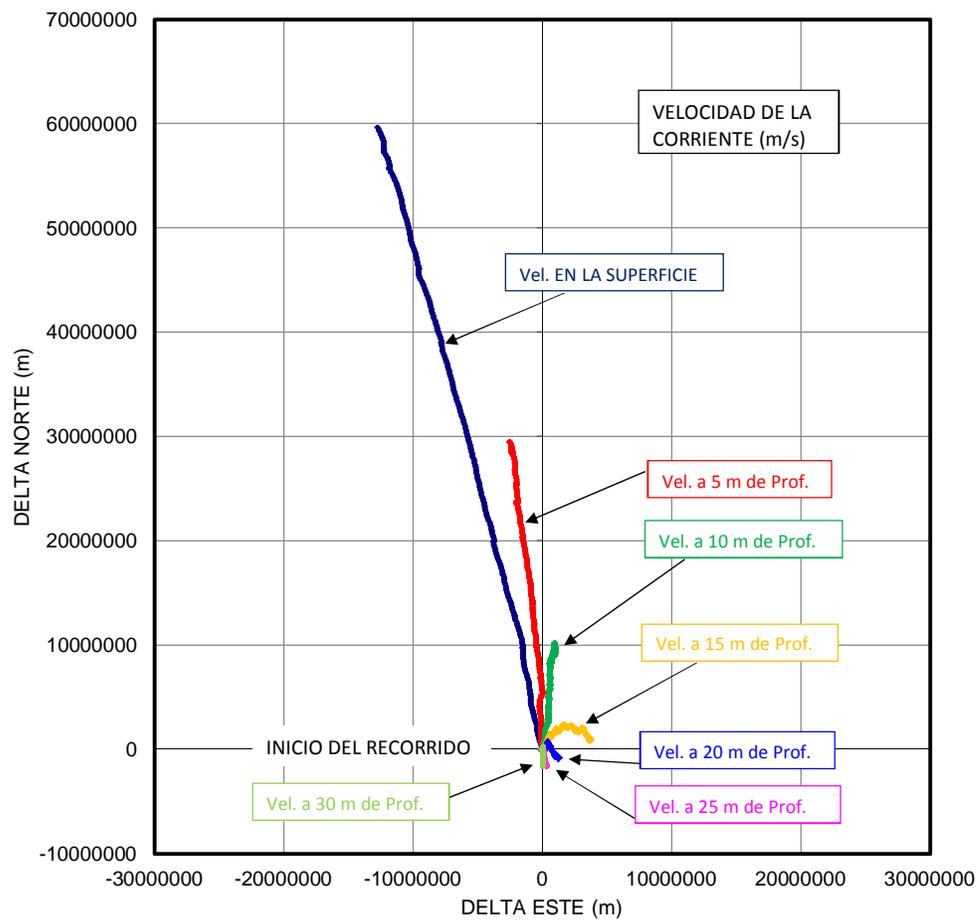


Dirección
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)
Velocidad a 30 m de Profundidad

Velocidad (m/s)	3.73															3.73	
0.00	25.12	1.53	0.36	0.22	0.35	0.30	0.43	1.41	62.06	1.36	0.44	0.27	0.44	0.25	0.36	0.85	95.76
0.00 - 0.05	0.33	0.06	-	-	-	-	-	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.51
0.05 - 0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.10 - 0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	25.45	1.60	0.36	0.22	0.35	0.30	0.43	1.41	62.17	1.36	0.44	0.27	0.44	0.25	0.36	0.85	100.00

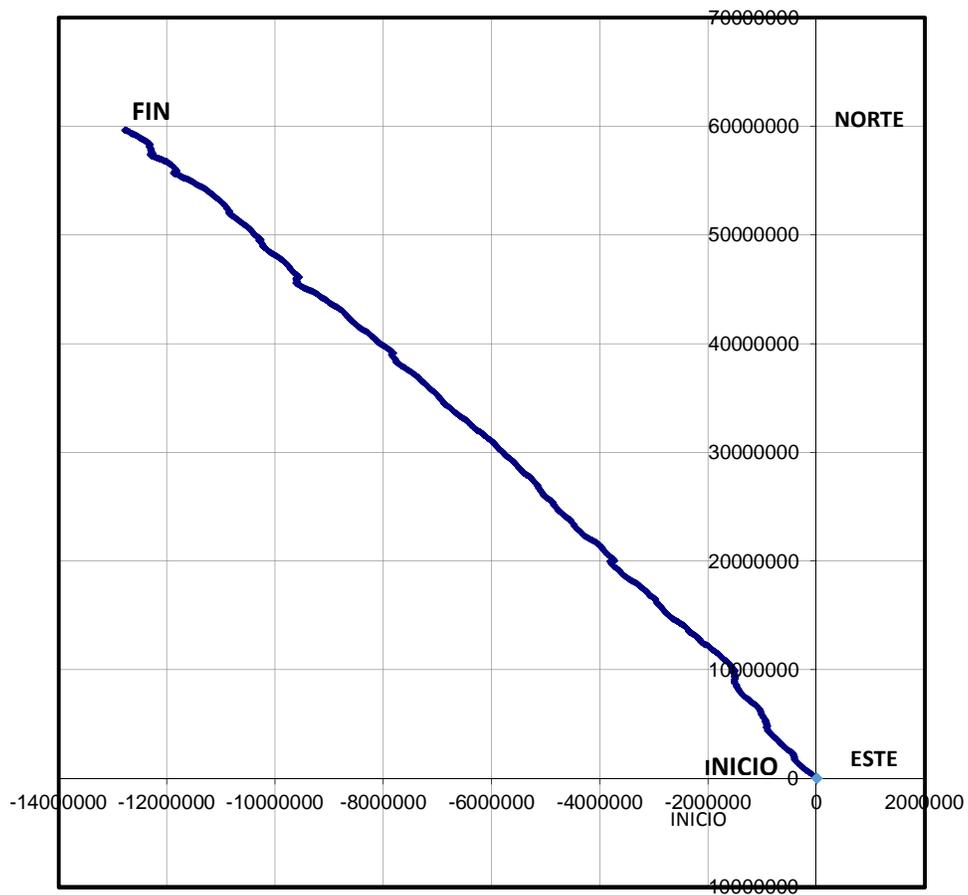
Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente en la Superficie
Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

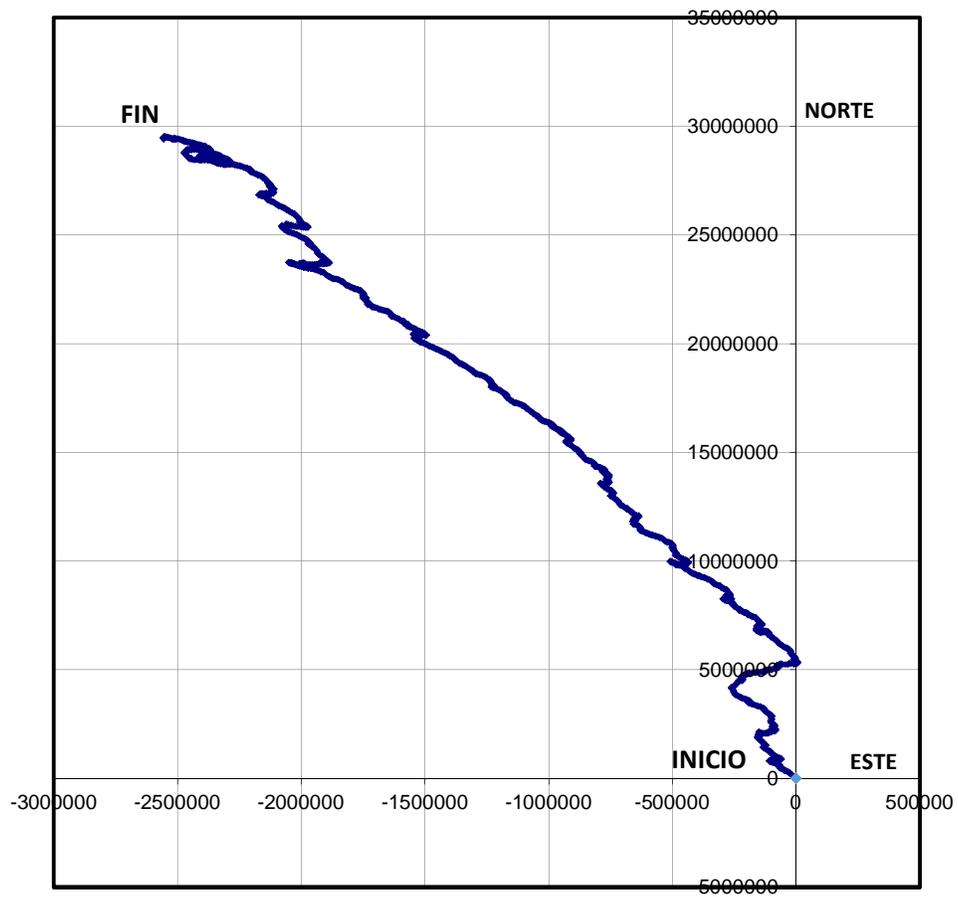


Período: 1995 al 2012
 Cantidad de Registros: 6325
 Frecuencia: 24 horas

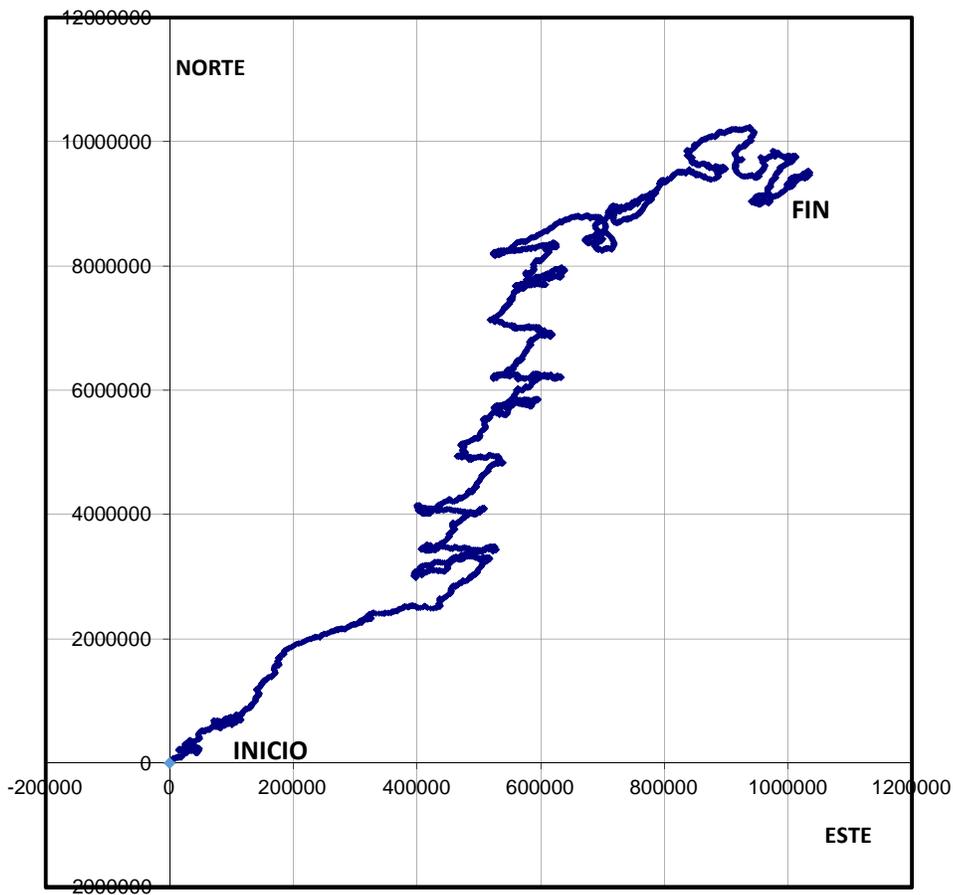
Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente en la Superficie
Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.



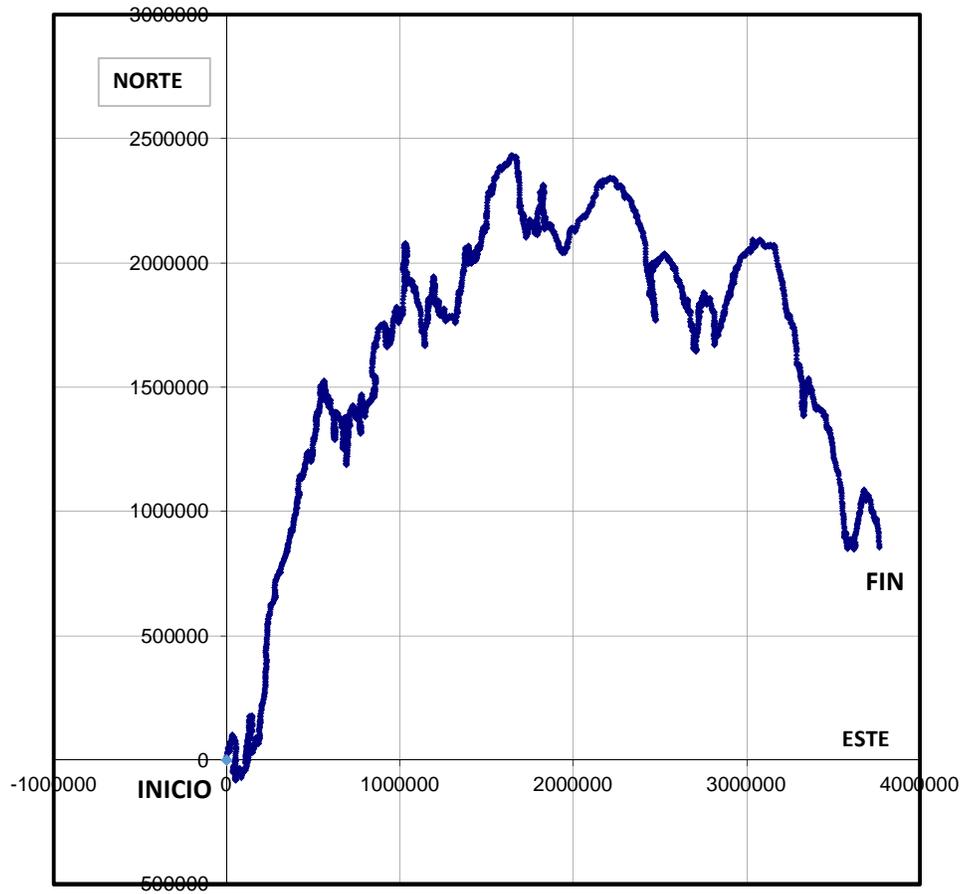
Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente a 5 m de Prof.
Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.



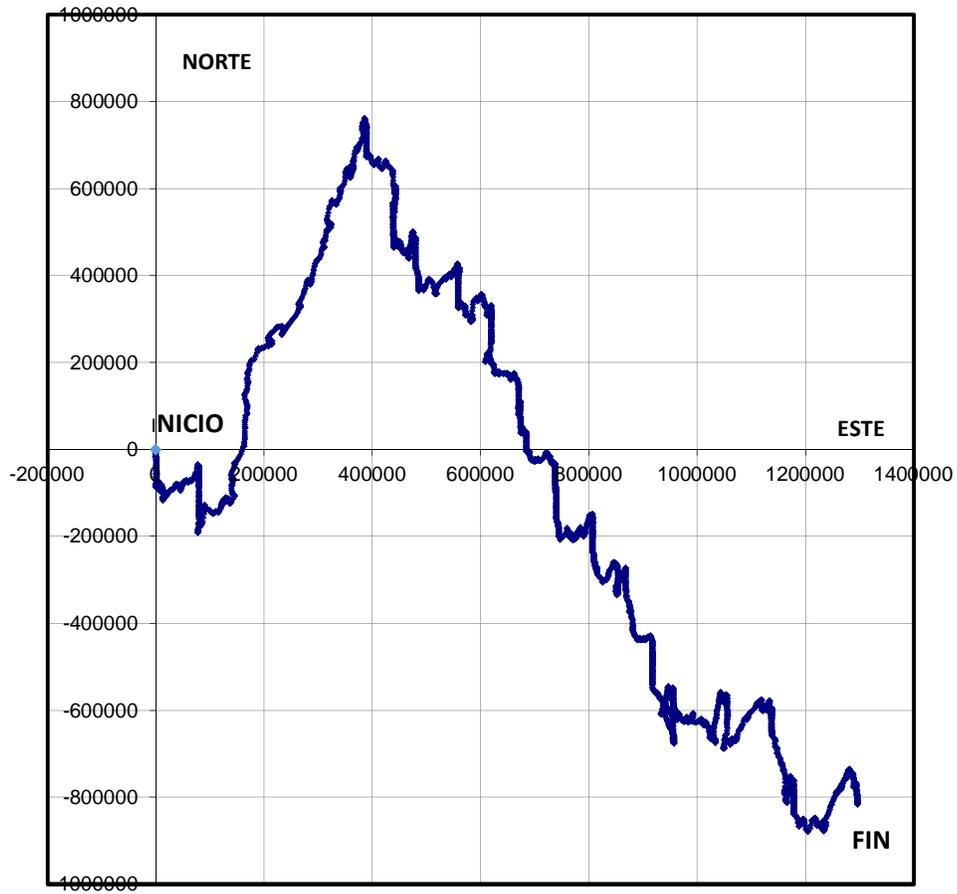
Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente a 10 m de Prof.
Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.



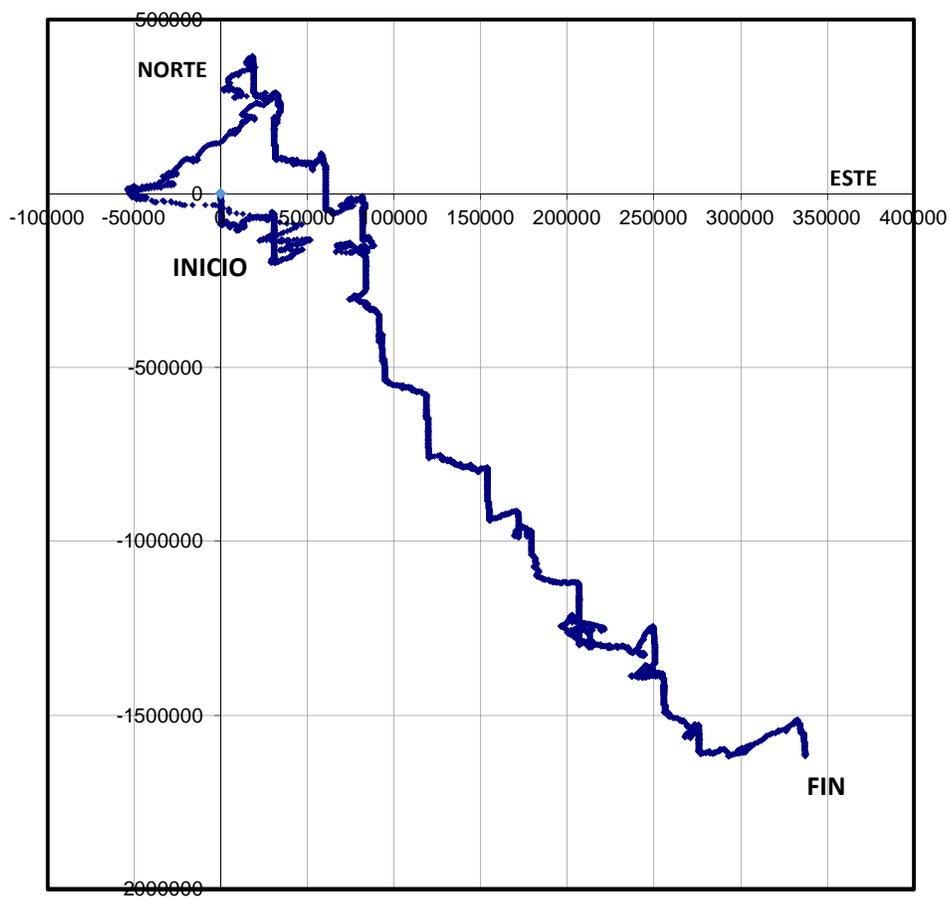
Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente a 15 m de Prof.
Nodo HYCOM. Lat 12.000 S, Long 77.200 O.



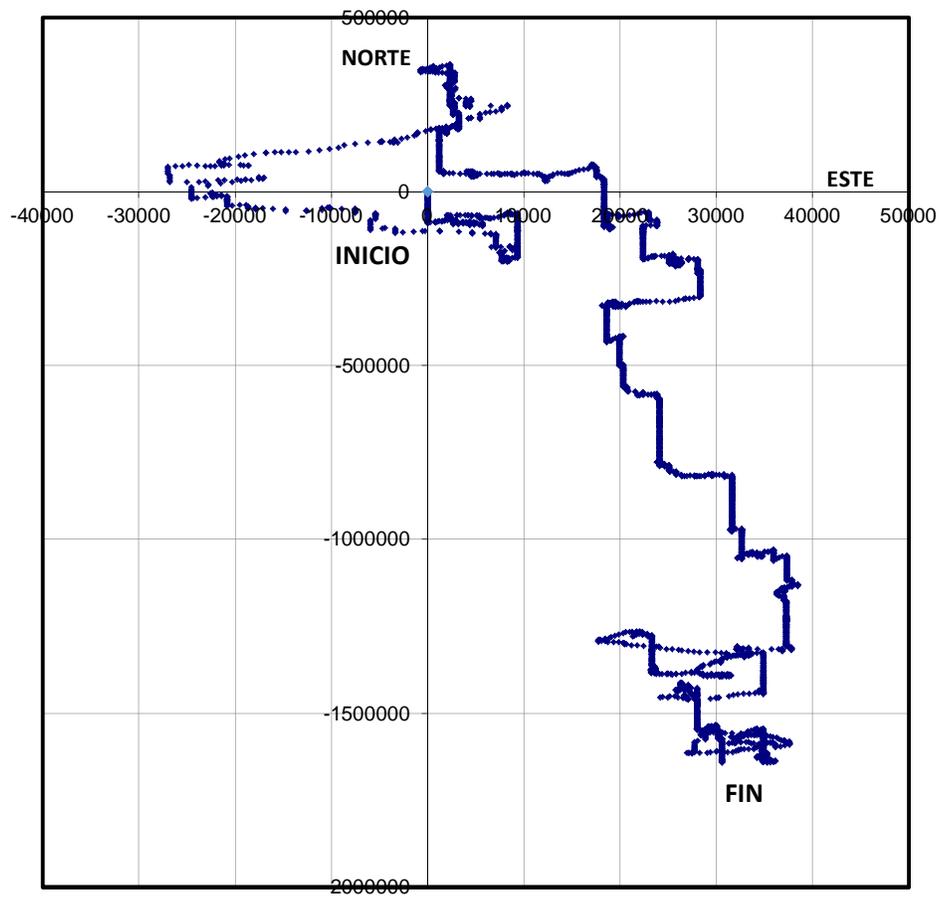
Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente a 20 m de Prof.
Nodo HYCOM. Lat 12.000 S, Long 77.200 O.



Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente a 25 m de Prof.
Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.

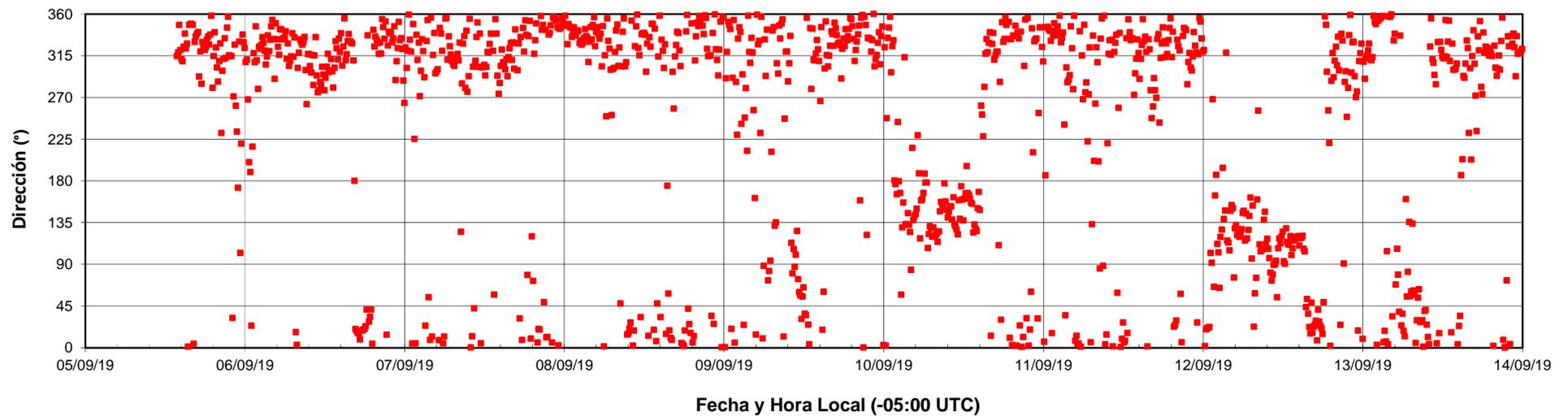
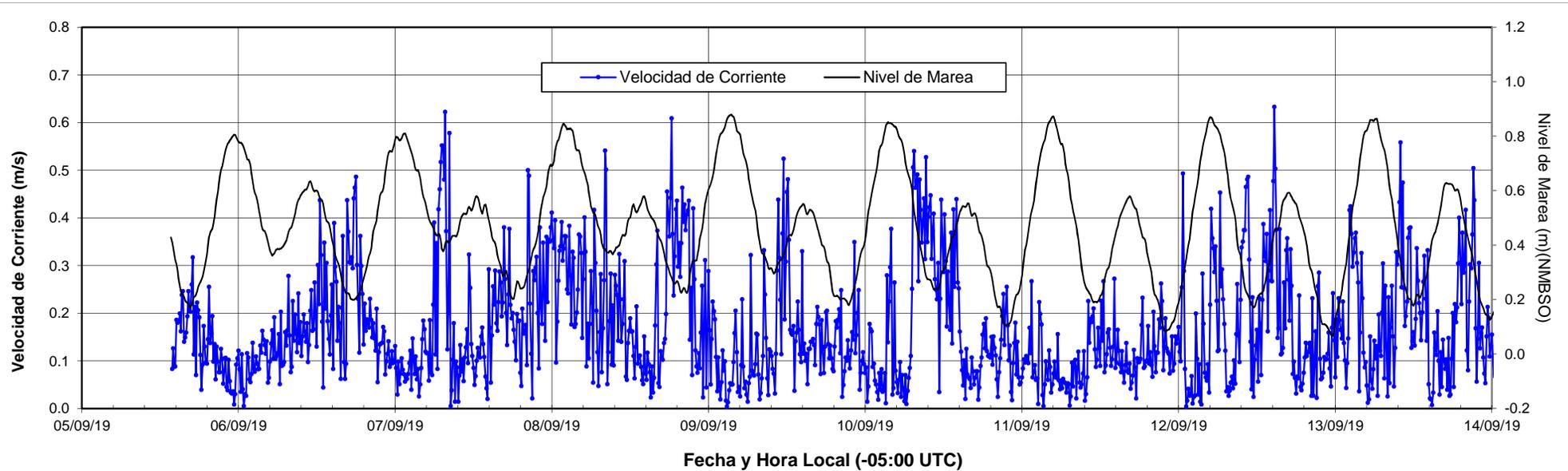


Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente a 30 m de Prof.
Nodo HYCOM. Lat 12.0000 S, Long 77.2000 O.



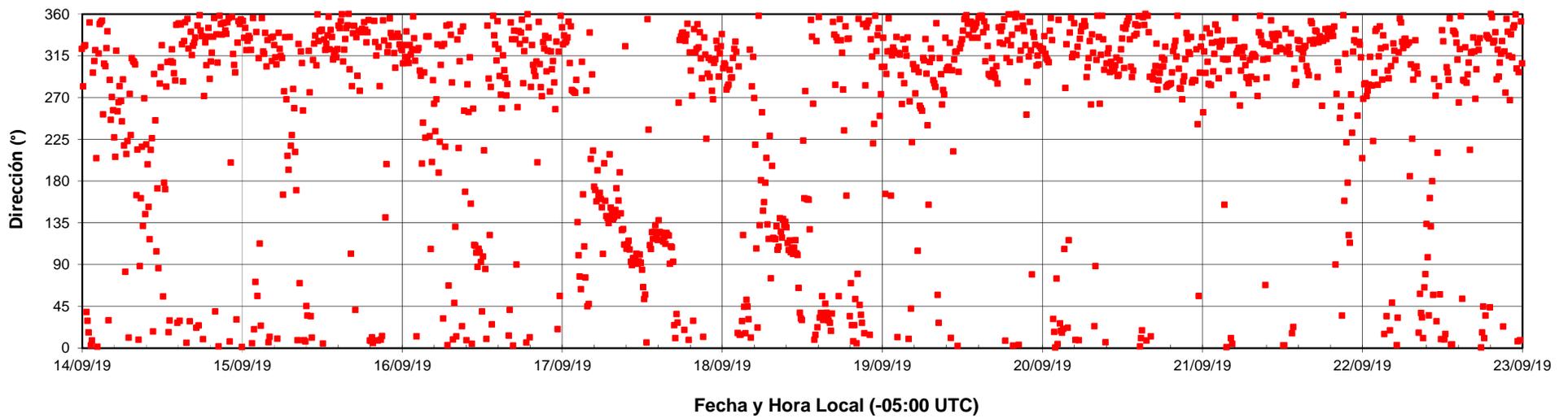
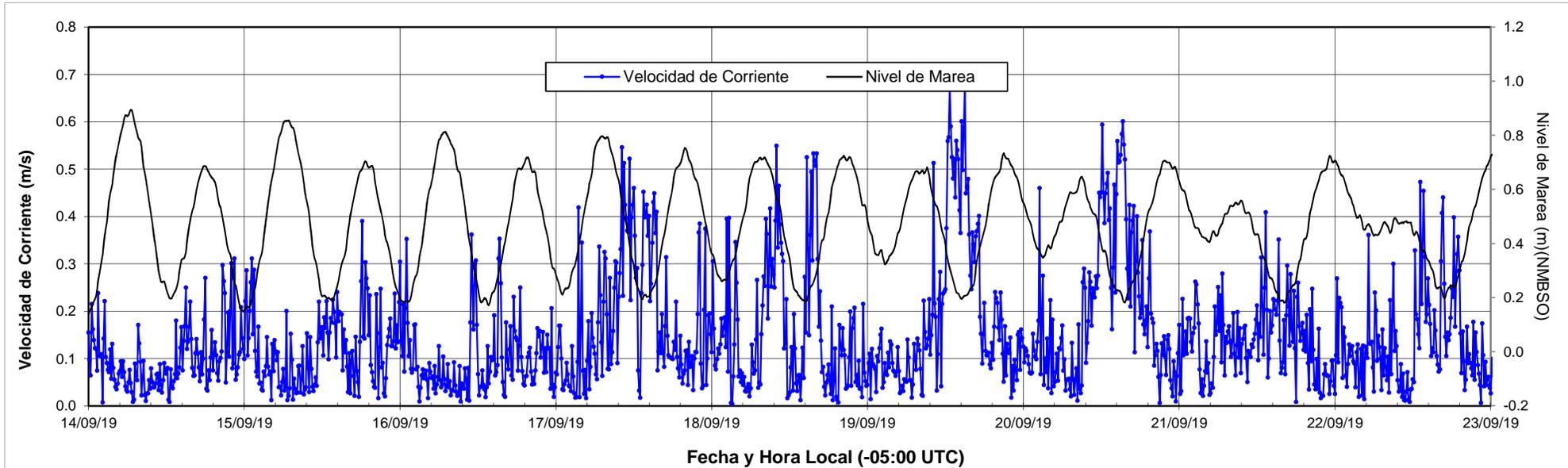
6.3 Resultados de mediciones de corrientes con correntímetro doppler en punto adcp-2

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



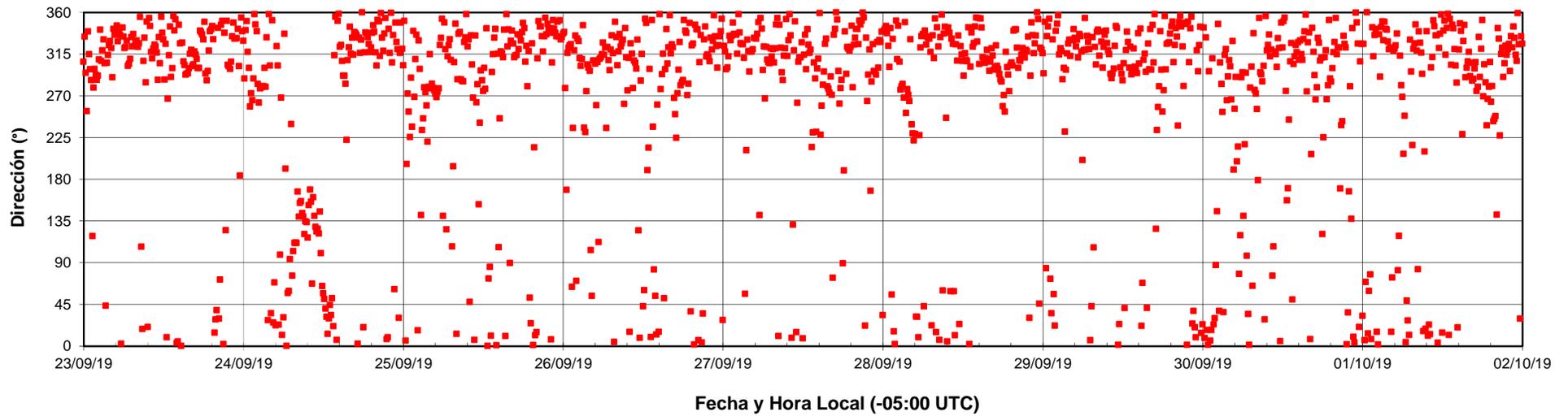
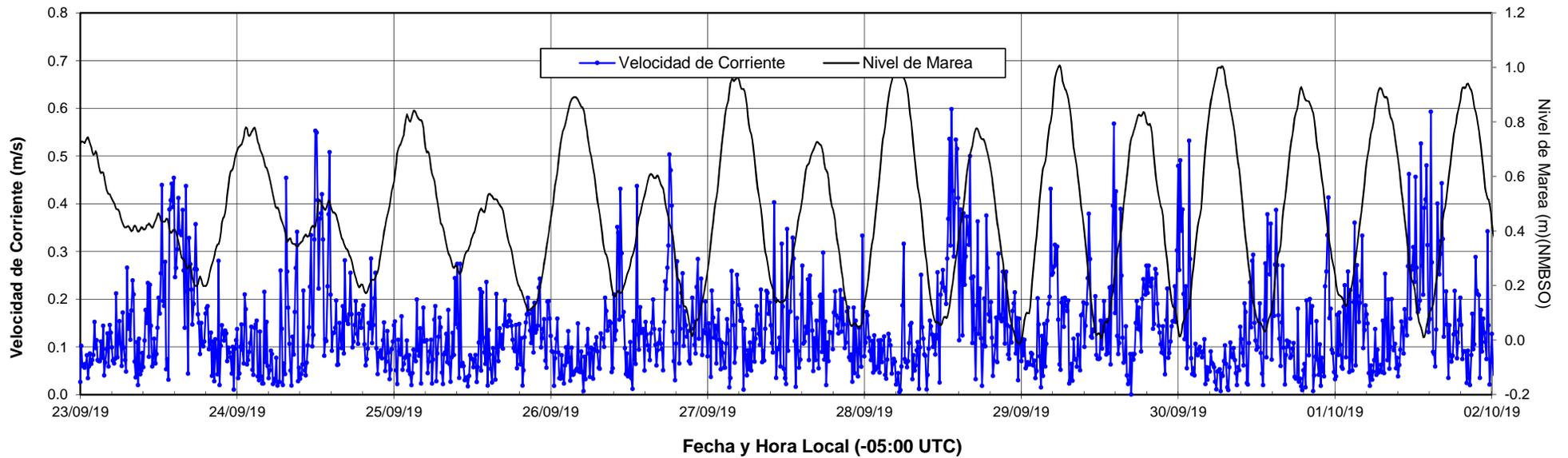
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 0.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



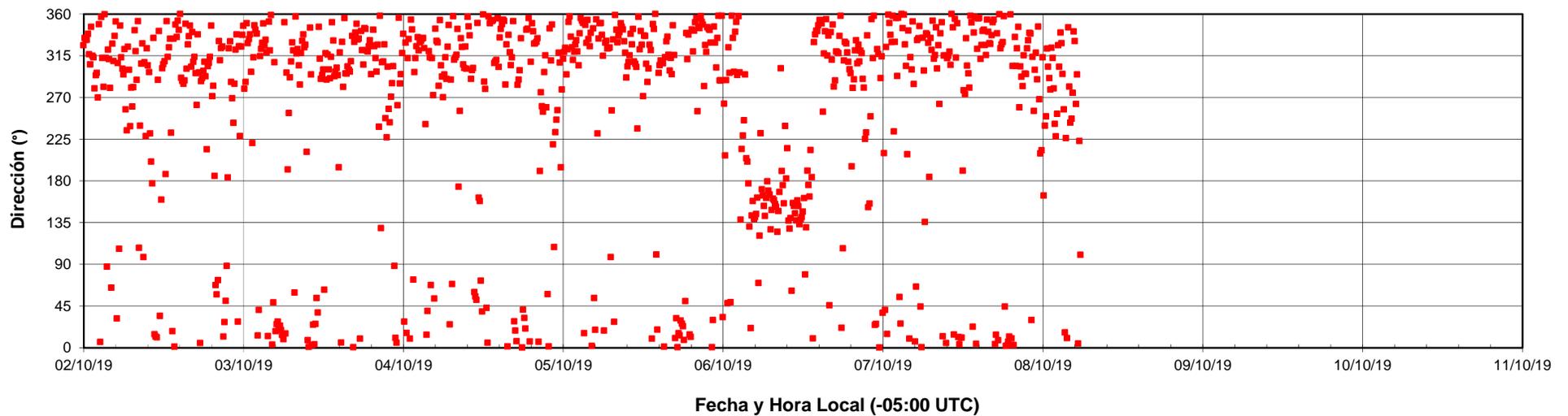
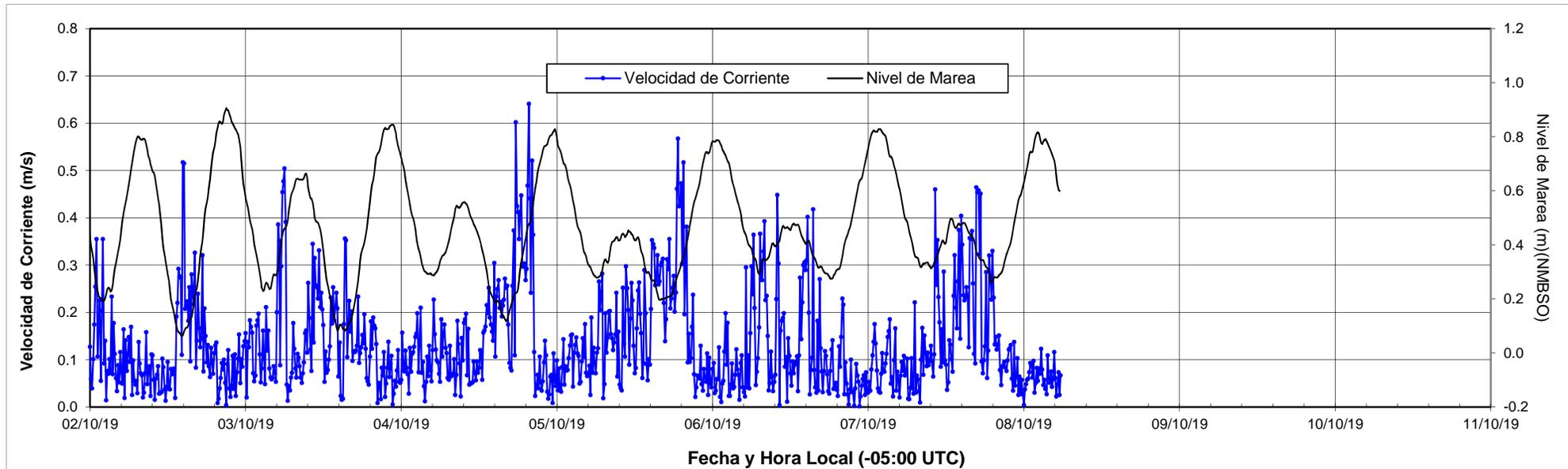
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 0.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 0.5 m

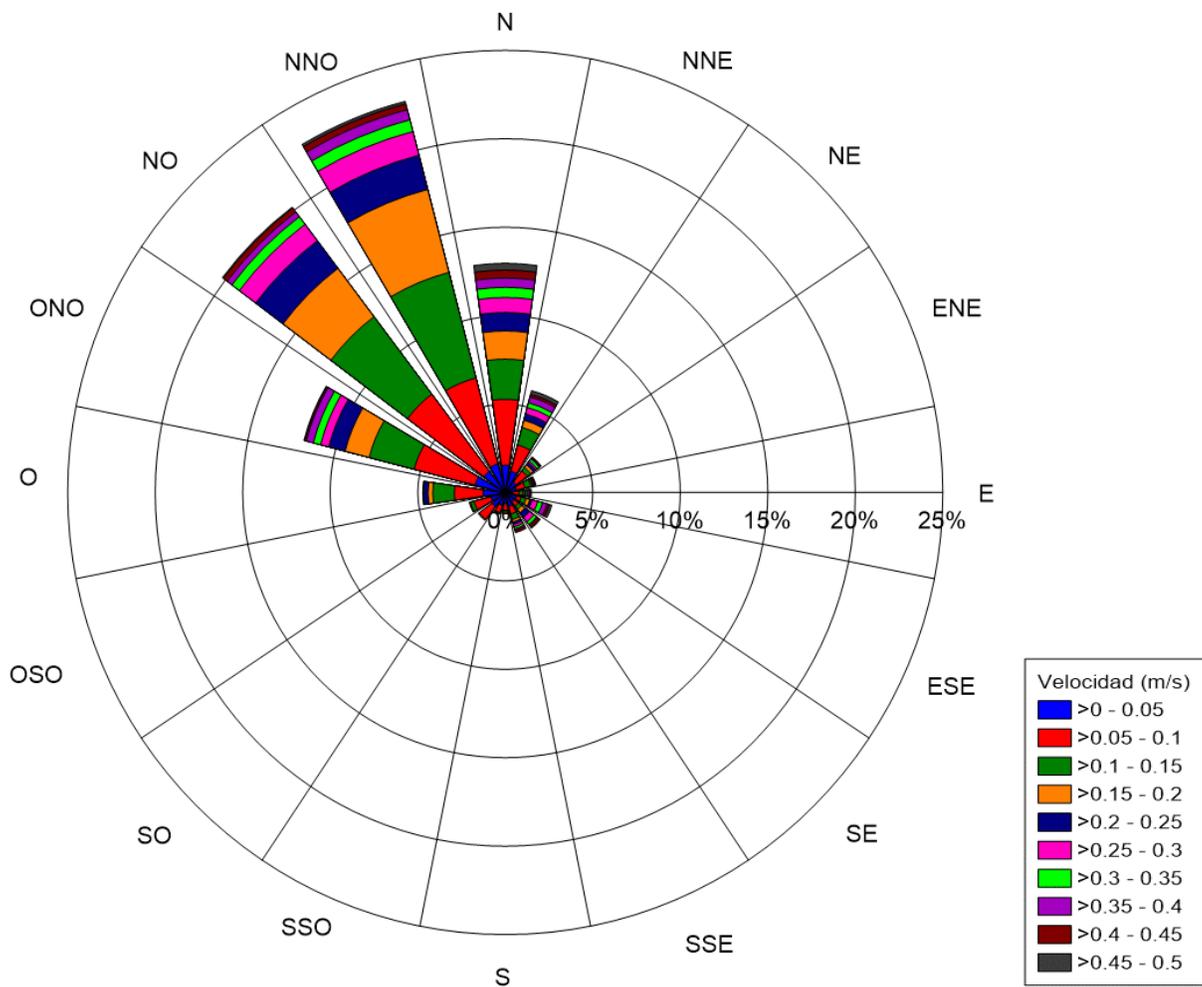
Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 0.5 m

Rosa y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019 Frecuencia: 10 minutos
 Cantidad de Registros: 4704 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Profundidad de la Medición: 0.5 m Máxima Velocidad: 0.68 m/s
 Desviación Estandar: 0.11 m/s



Direction: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad a 0.5 m de profundidad

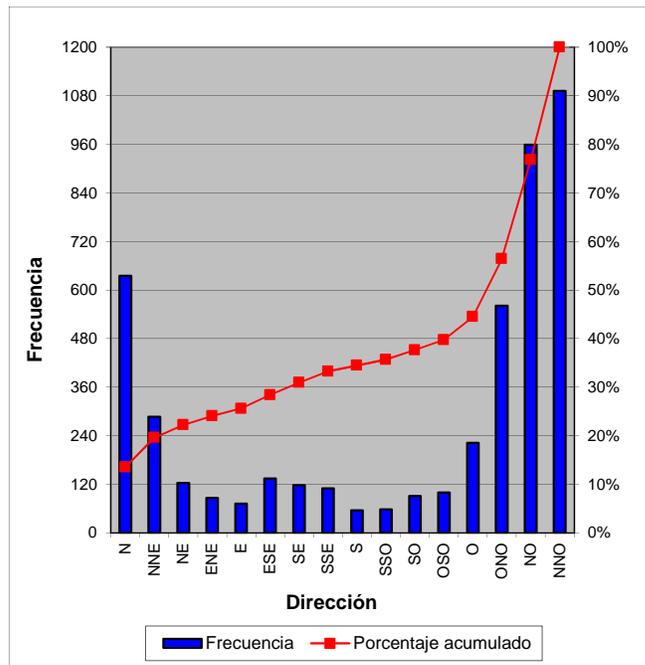
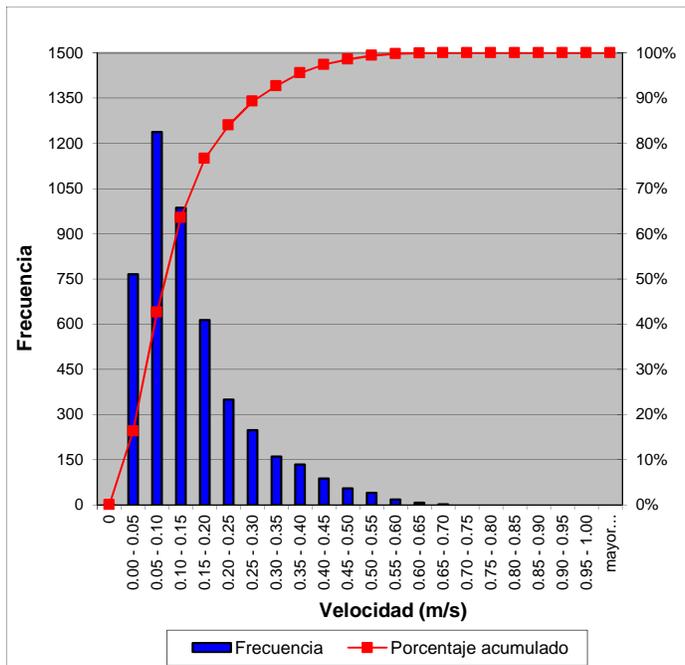
Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	1.47	1.19	0.77	0.64	0.43	0.68	0.62	0.77	0.55	0.68	0.96	0.85	1.28	1.64	1.45	1.62	15.56
0.05 - 0.10	3.78	1.59	0.81	0.53	0.36	0.23	0.32	0.47	0.43	0.47	0.89	1.00	1.64	3.64	5.38	4.95	26.49
0.10 - 0.15	2.25	1.04	0.26	0.34	0.23	0.32	0.23	0.30	0.11	0.06	0.09	0.21	1.17	2.72	5.53	6.29	21.15
0.15 - 0.20	1.62	0.40	0.17	0.06	0.09	0.21	0.23	0.17	0.06	0.02	-	0.04	0.32	1.40	3.47	4.76	13.03
0.20 - 0.25	1.11	0.38	0.17	0.02	0.06	0.13	0.30	0.13	-	-	-	0.02	0.28	1.02	2.04	2.04	7.70
0.25 - 0.30	0.85	0.36	0.11	0.06	-	0.32	0.34	0.15	-	-	-	-	0.02	0.47	1.17	1.42	5.27
0.30 - 0.35	0.55	0.30	0.15	0.04	0.09	0.28	0.19	0.13	0.02	-	-	-	0.02	0.45	0.51	0.70	3.42
0.35 - 0.40	0.55	0.34	0.04	0.04	0.11	0.30	0.06	0.09	-	-	-	-	-	0.38	0.34	0.60	2.85
0.40 - 0.45	0.45	0.15	0.06	0.02	0.06	0.13	0.15	0.13	0.02	-	-	-	-	0.11	0.28	0.34	1.89
0.45 - 0.50	0.38	0.19	0.02	0.04	0.06	0.15	0.04	-	-	-	-	-	-	0.06	0.06	0.15	1.17
0.50 - 0.55	0.26	0.15	0.06	-	0.04	0.09	0.02	0.02	-	-	-	-	-	0.02	0.09	0.15	0.89
0.55 - 0.60	0.17	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.06	0.11	0.38
0.60 - 0.65	0.02	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.09	0.15
0.65 - 0.70	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	13.50	6.10	2.61	1.83	1.53	2.85	2.51	2.34	1.19	1.23	1.93	2.13	4.72	11.93	20.39	23.21	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Histograma de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 0.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.68 m/s
 Desviación Estandar: 0.11 m/s



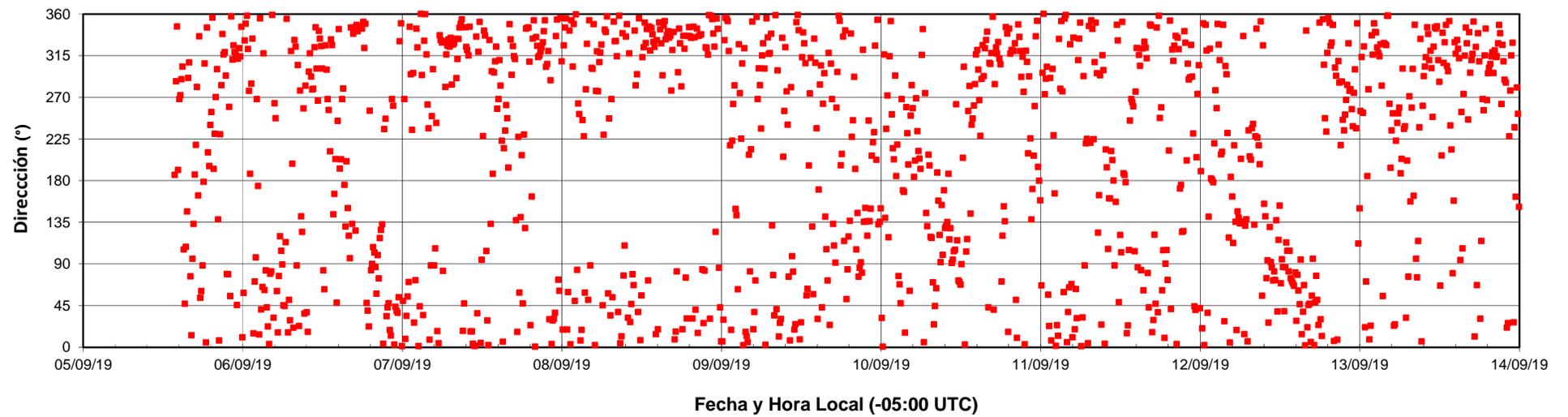
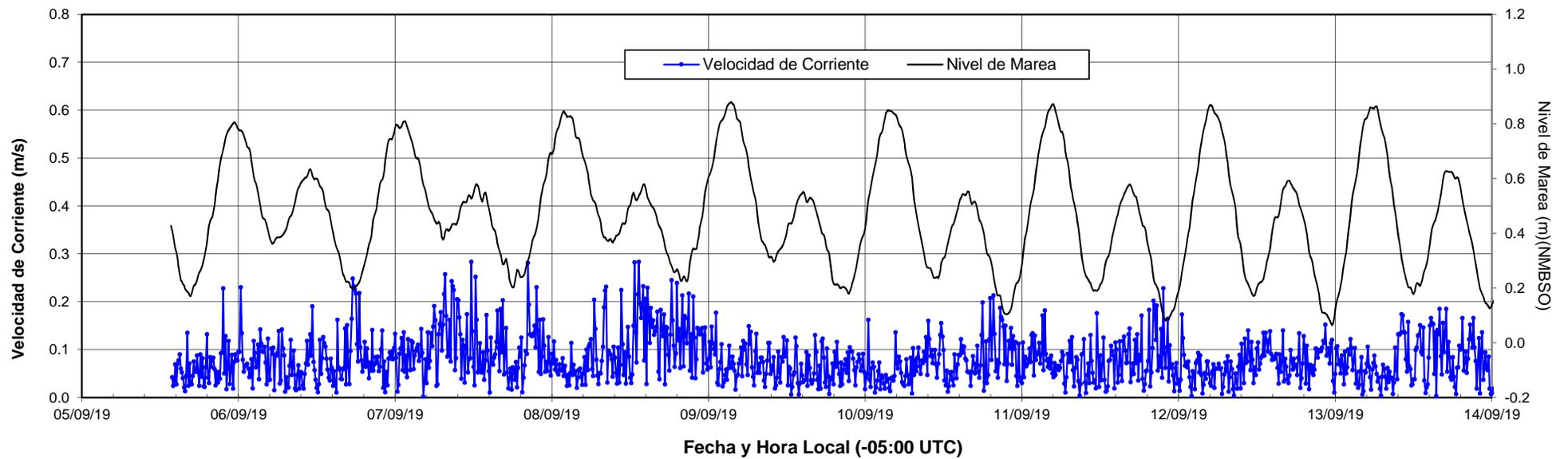
Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)

Velocidad a 0.5 m de profundidad

Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	1.47	1.19	0.77	0.64	0.43	0.68	0.62	0.77	0.55	0.68	0.96	0.85	1.28	1.64	1.45	1.62	15.56
0.05 - 0.10	3.78	1.59	0.81	0.53	0.36	0.23	0.32	0.47	0.43	0.47	0.89	1.00	1.64	3.64	5.38	4.95	26.49
0.10 - 0.15	2.25	1.04	0.26	0.34	0.23	0.32	0.23	0.30	0.11	0.06	0.09	0.21	1.17	2.72	5.53	6.29	21.15
0.15 - 0.20	1.62	0.40	0.17	0.06	0.09	0.21	0.23	0.17	0.06	0.02	-	0.04	0.32	1.40	3.47	4.76	13.03
0.20 - 0.25	1.11	0.38	0.17	0.02	0.06	0.13	0.30	0.13	-	-	-	0.02	0.28	1.02	2.04	2.04	7.70
0.25 - 0.30	0.85	0.36	0.11	0.06	-	0.32	0.34	0.15	-	-	-	-	0.02	0.47	1.17	1.42	5.27
0.30 - 0.35	0.55	0.30	0.15	0.04	0.09	0.28	0.19	0.13	0.02	-	-	-	0.02	0.45	0.51	0.70	3.42
0.35 - 0.40	0.55	0.34	0.04	0.04	0.11	0.30	0.06	0.09	-	-	-	-	-	0.38	0.34	0.60	2.85
0.40 - 0.45	0.45	0.15	0.06	0.02	0.06	0.13	0.15	0.13	0.02	-	-	-	-	0.11	0.28	0.34	1.89
0.45 - 0.50	0.38	0.19	0.02	0.04	0.06	0.15	0.04	-	-	-	-	-	-	0.06	0.06	0.15	1.17
0.50 - 0.55	0.26	0.15	0.06	-	0.04	0.09	0.02	0.02	-	-	-	-	-	0.02	0.09	0.15	0.89
0.55 - 0.60	0.17	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.06	0.11	0.38
0.60 - 0.65	0.02	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.09	0.15
0.65 - 0.70	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	13.50	6.10	2.61	1.83	1.53	2.85	2.51	2.34	1.19	1.23	1.93	2.13	4.72	11.93	20.39	23.21	100.00

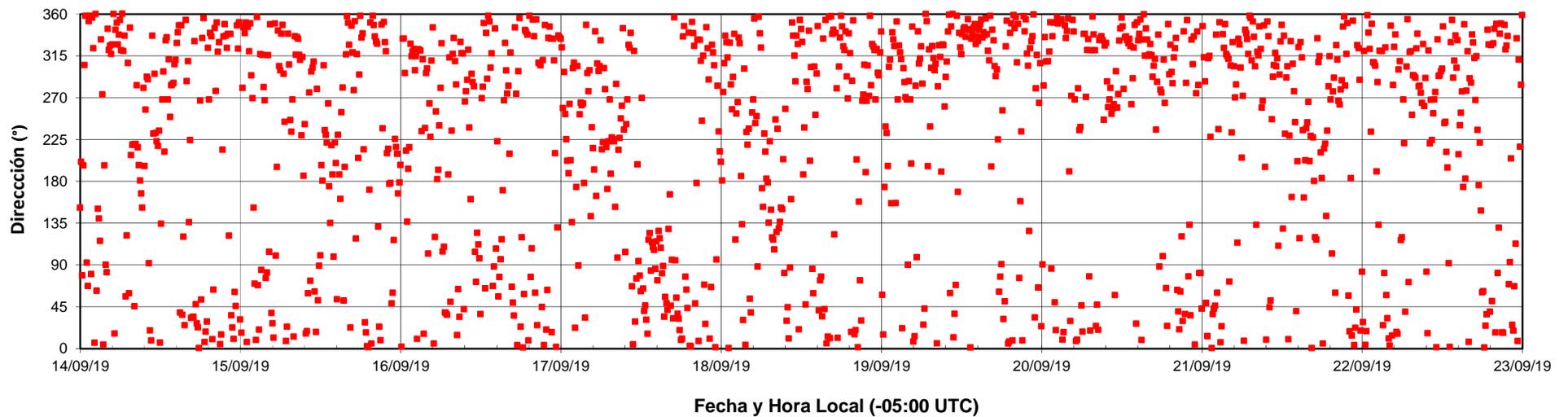
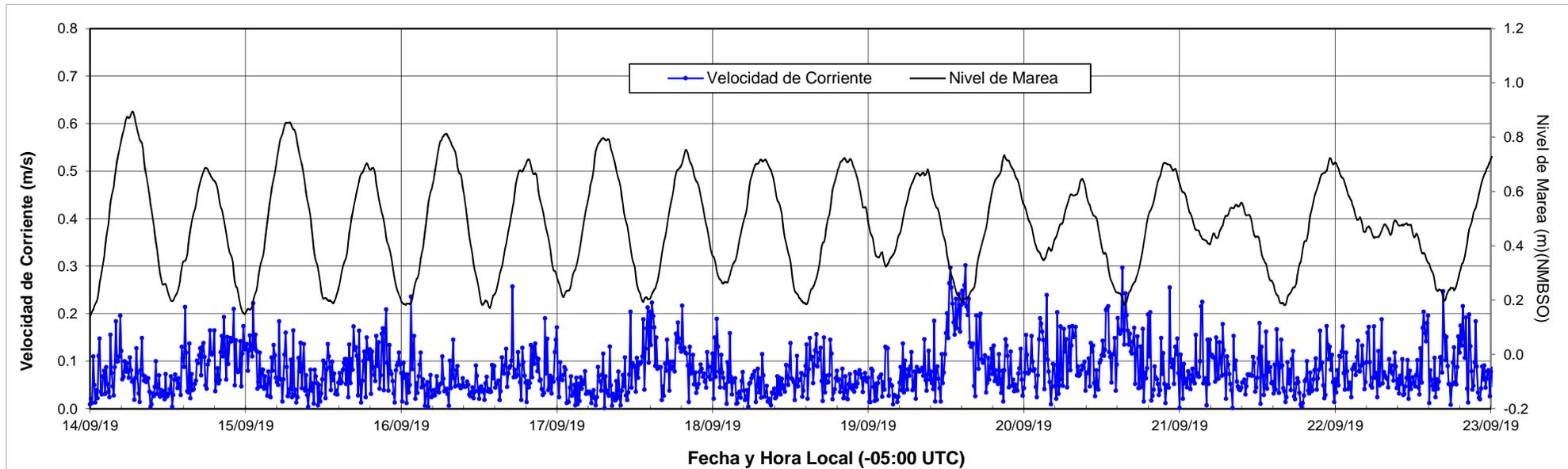
Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



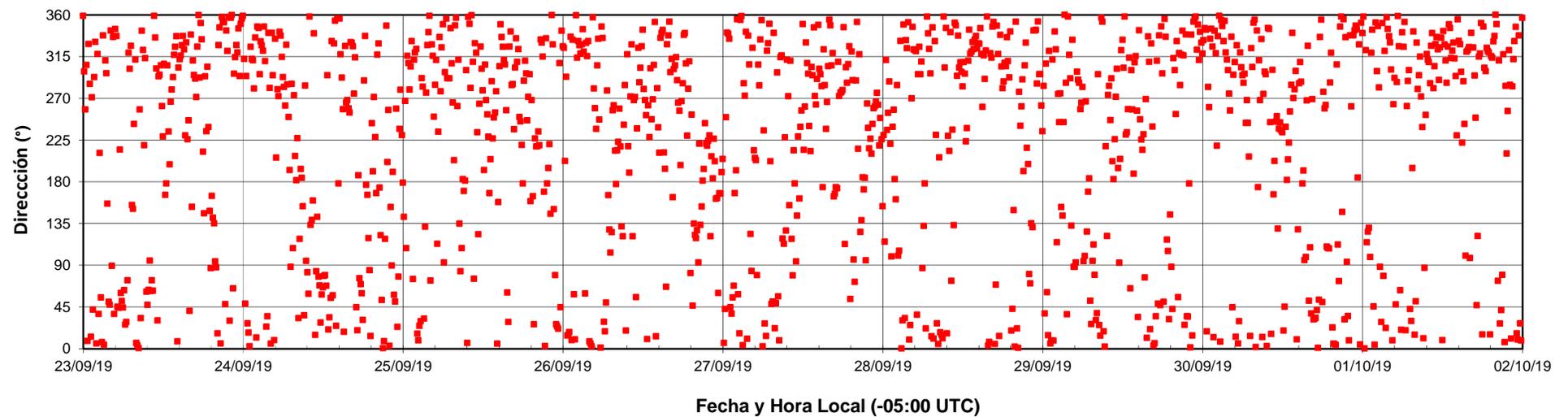
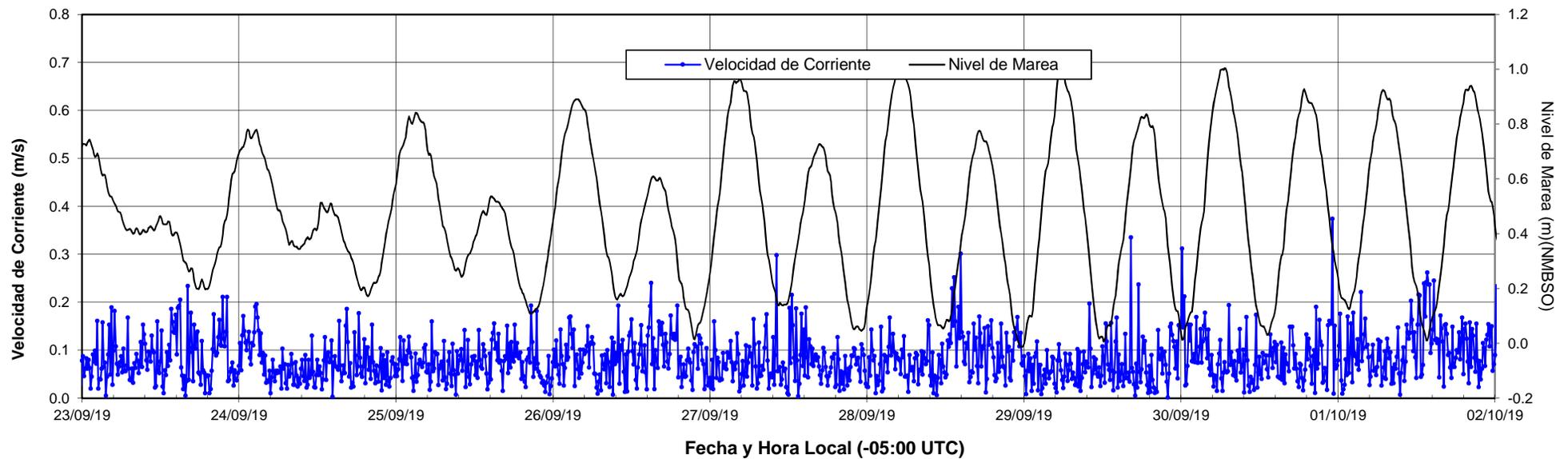
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 1.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



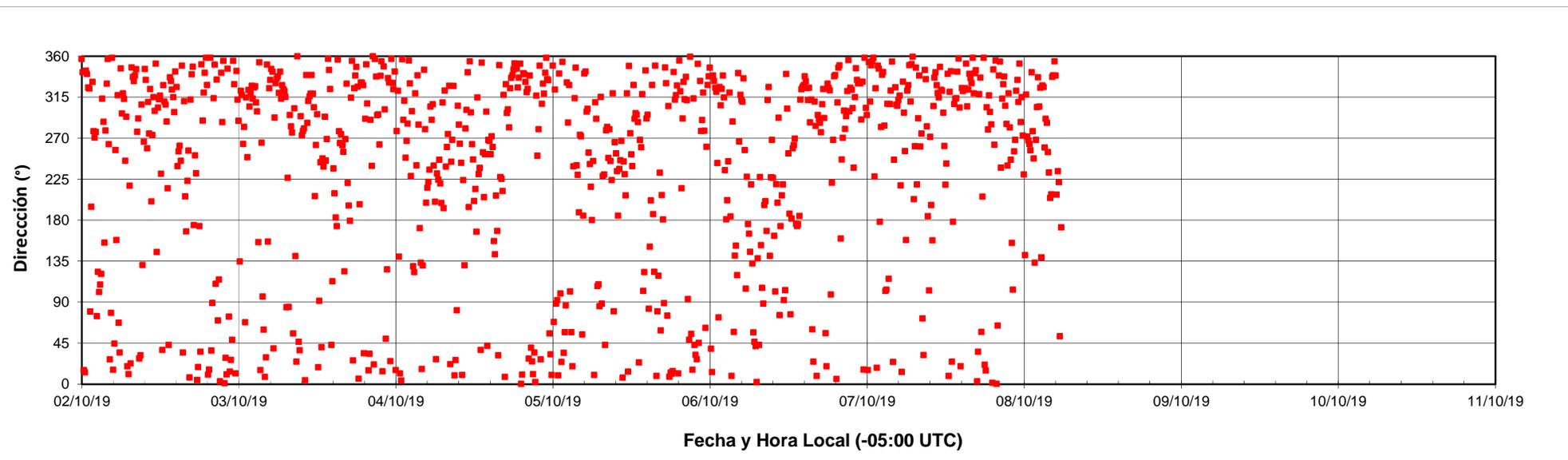
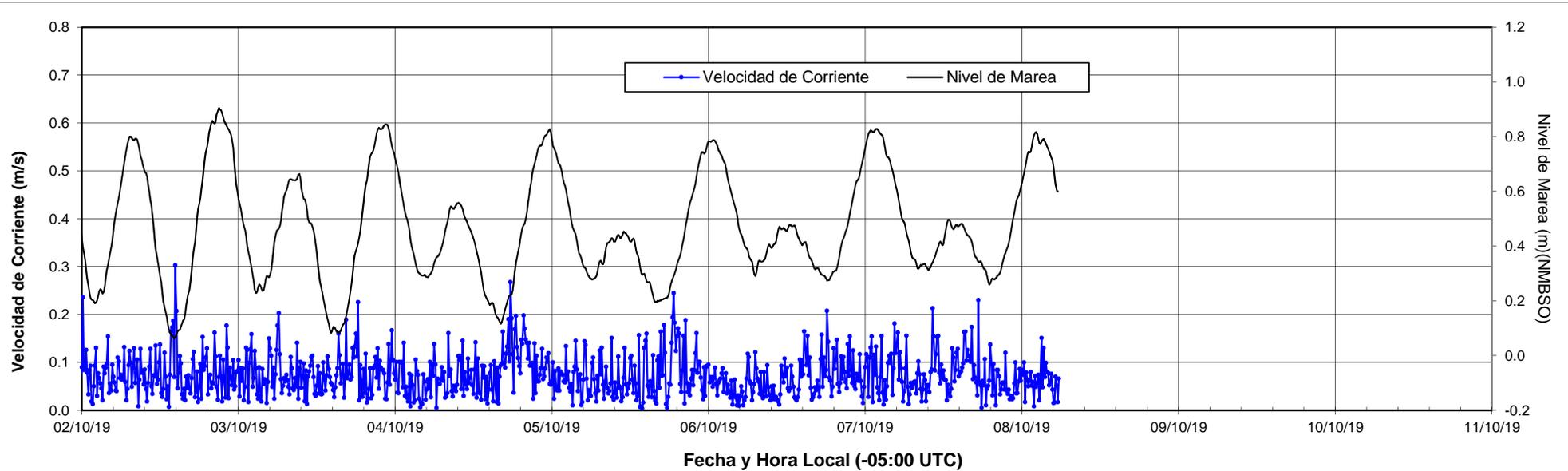
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 1.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 1.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)

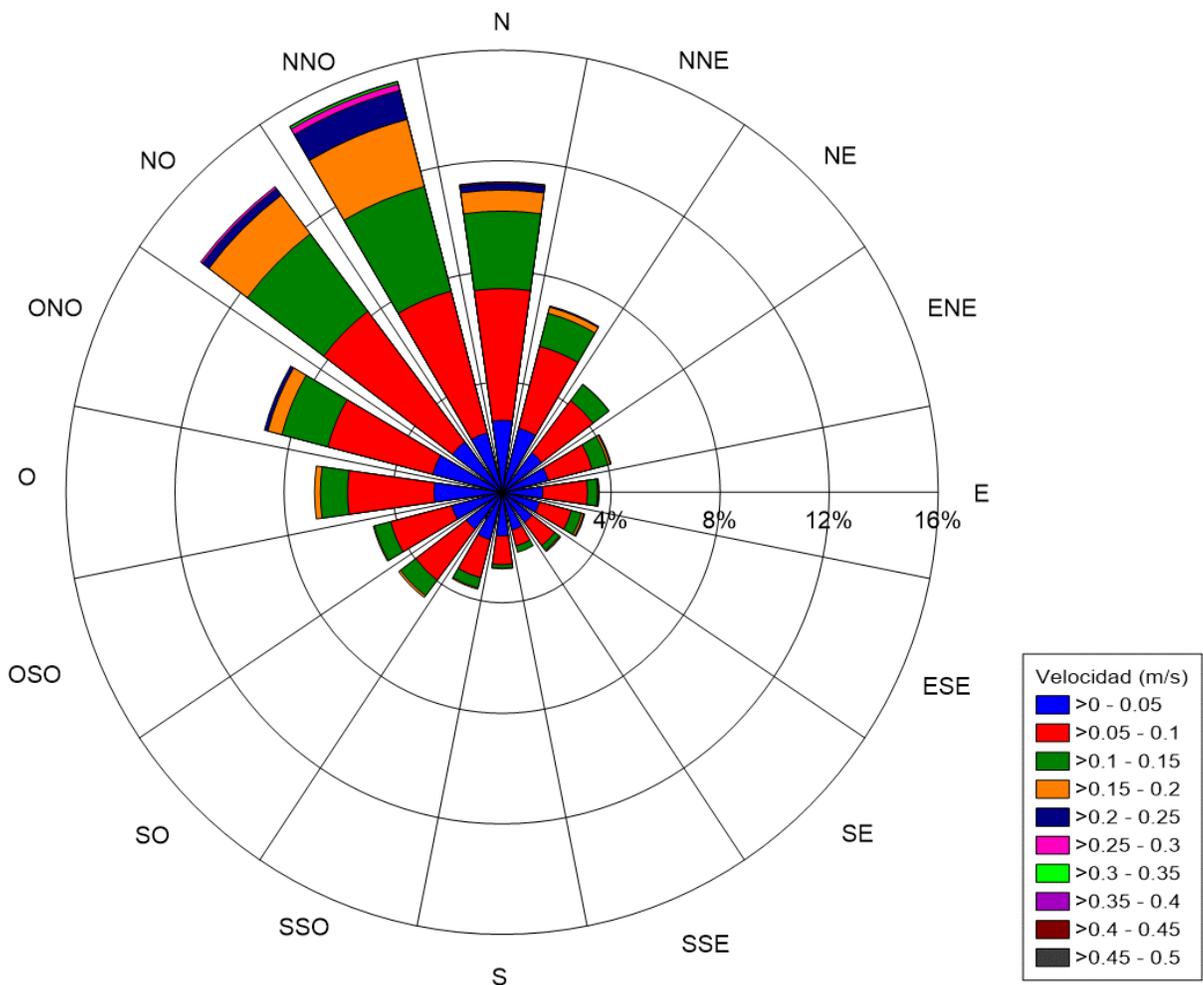


- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 1.5 m

Rosa y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 1.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.37 m/s
 Desviación Estandar: 0.05 m/s



Direction: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad a 1.5 m de profundidad

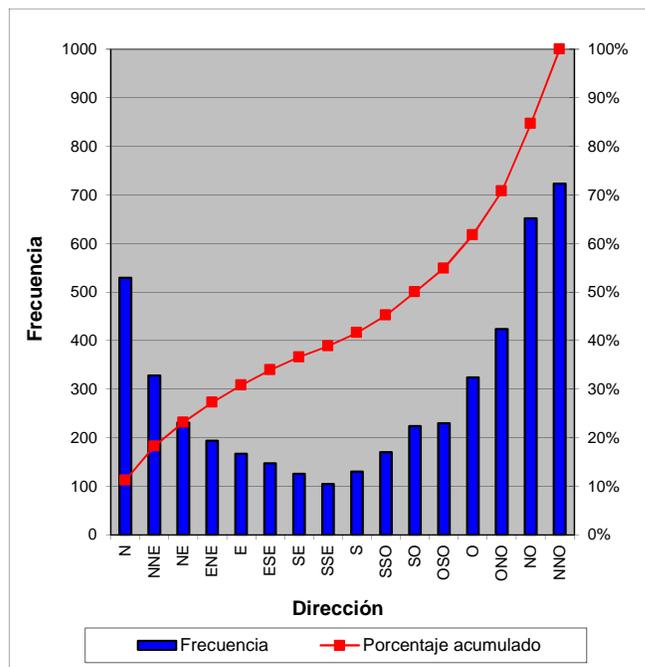
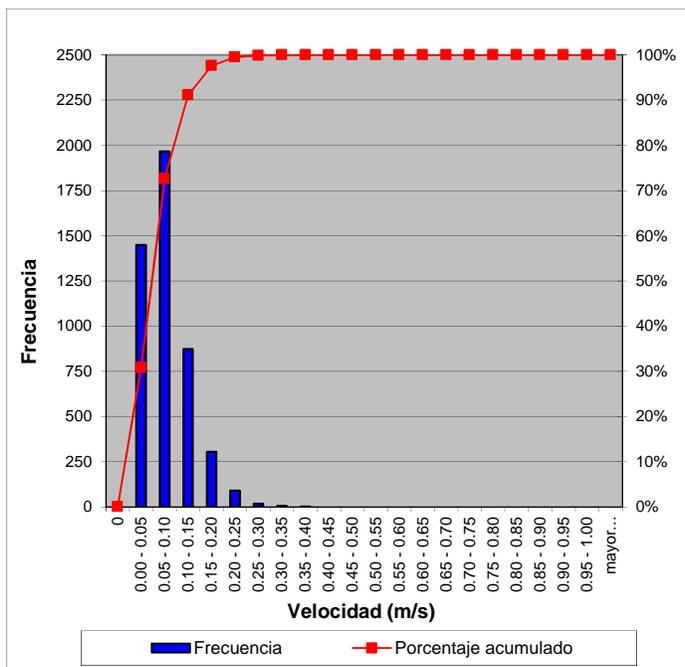
Speed (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	2.57	2.25	1.76	1.68	1.47	1.36	1.36	1.40	1.57	1.70	1.57	1.85	2.47	2.59	2.23	2.19	30.04
0.05 - 0.10	4.74	3.21	2.38	1.70	1.66	1.23	1.04	0.60	1.04	1.49	2.36	2.34	3.15	3.98	5.82	5.19	41.92
0.10 - 0.15	2.85	1.21	0.74	0.62	0.34	0.40	0.21	0.23	0.13	0.38	0.74	0.66	1.02	1.79	3.59	3.93	18.86
0.15 - 0.20	0.79	0.26	0.02	0.09	0.06	0.09	0.04	-	0.02	0.04	0.09	0.04	0.26	0.51	1.83	2.64	6.76
0.20 - 0.25	0.23	0.04	-	0.04	0.02	0.04	0.02	-	-	-	-	-	-	0.15	0.30	1.08	1.93
0.25 - 0.30	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.23	0.36
0.30 - 0.35	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.11
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	11.25	6.97	4.91	4.12	3.55	3.13	2.68	2.23	2.76	3.61	4.76	4.89	6.89	9.01	13.86	15.37	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Histograma de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 1.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.37 m/s
 Desviación Estandar: 0.05 m/s



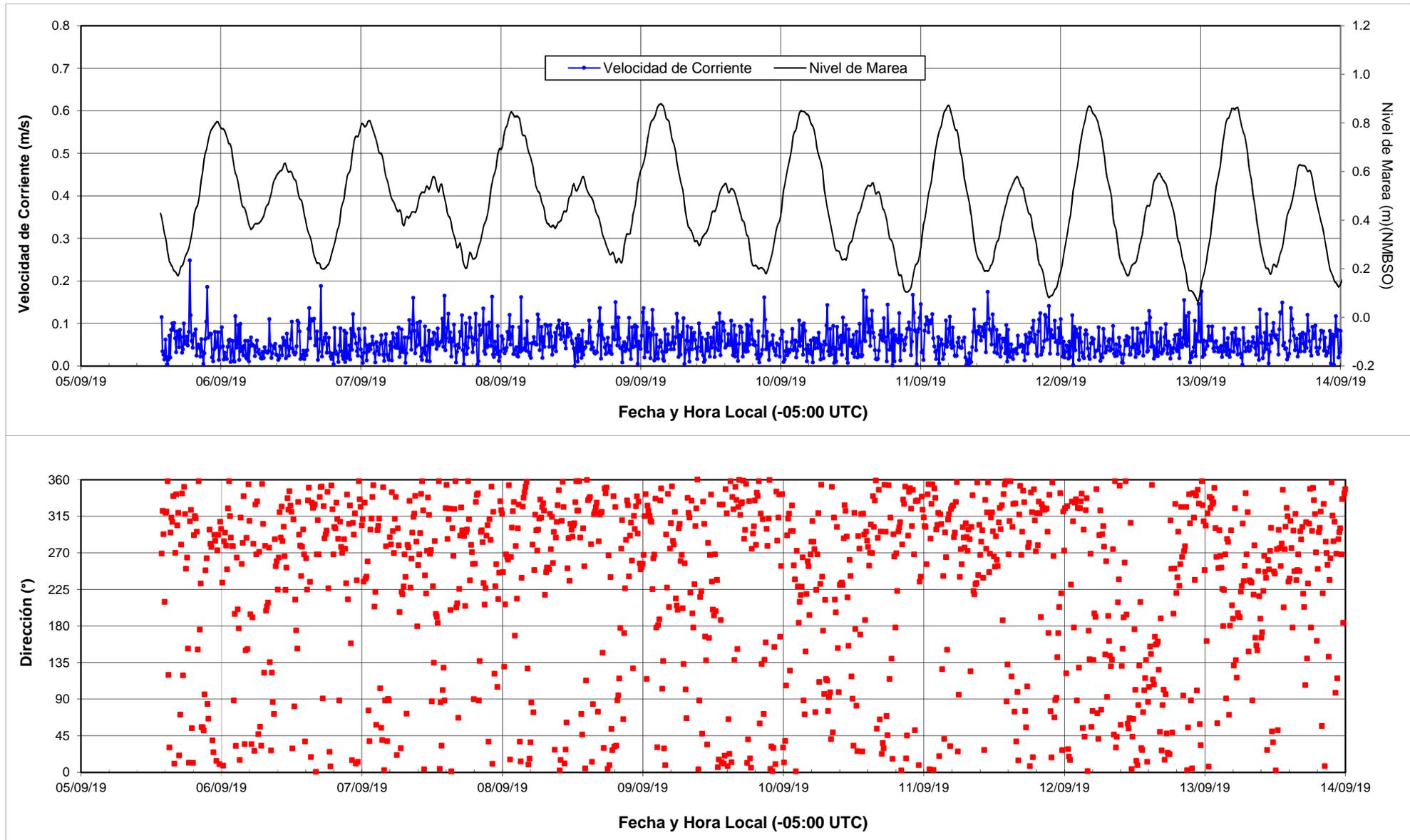
Dirección
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)

Velocidad a 1.5 m de profundidad

Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	2.57	2.25	1.76	1.68	1.47	1.36	1.36	1.40	1.57	1.70	1.57	1.85	2.47	2.59	2.23	2.19	30.04
0.05 - 0.10	4.74	3.21	2.38	1.70	1.66	1.23	1.04	0.60	1.04	1.49	2.36	2.34	3.15	3.98	5.82	5.19	41.92
0.10 - 0.15	2.85	1.21	0.74	0.62	0.34	0.40	0.21	0.23	0.13	0.38	0.74	0.66	1.02	1.79	3.59	3.93	18.86
0.15 - 0.20	0.79	0.26	0.02	0.09	0.06	0.09	0.04	-	0.02	0.04	0.09	0.04	0.26	0.51	1.83	2.64	6.76
0.20 - 0.25	0.23	0.04	-	0.04	0.02	0.04	0.02	-	-	-	-	-	-	0.15	0.30	1.08	1.93
0.25 - 0.30	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.23	0.36
0.30 - 0.35	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.11
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	11.25	6.97	4.91	4.12	3.55	3.13	2.68	2.23	2.76	3.61	4.76	4.89	6.89	9.01	13.86	15.37	100.00

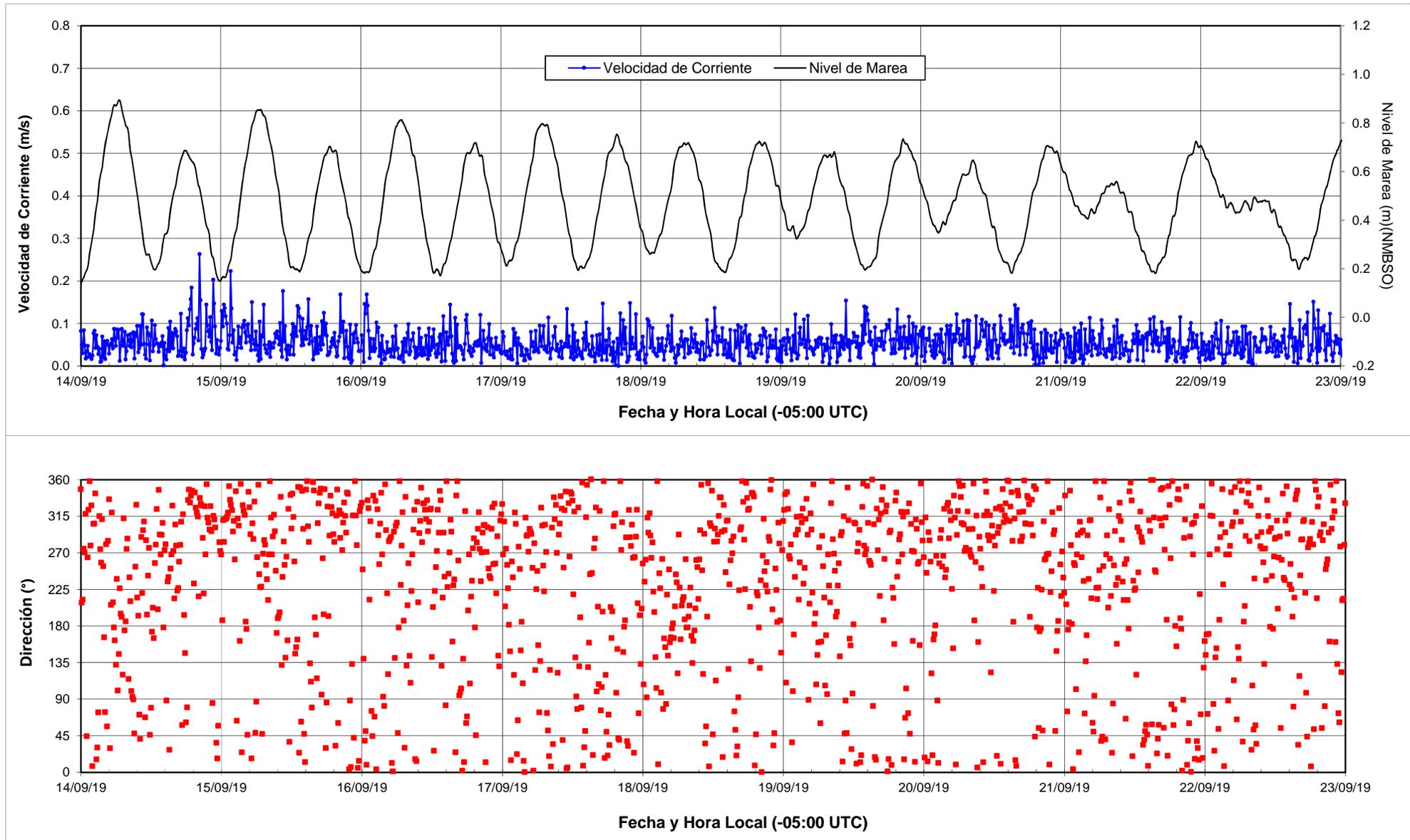
Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



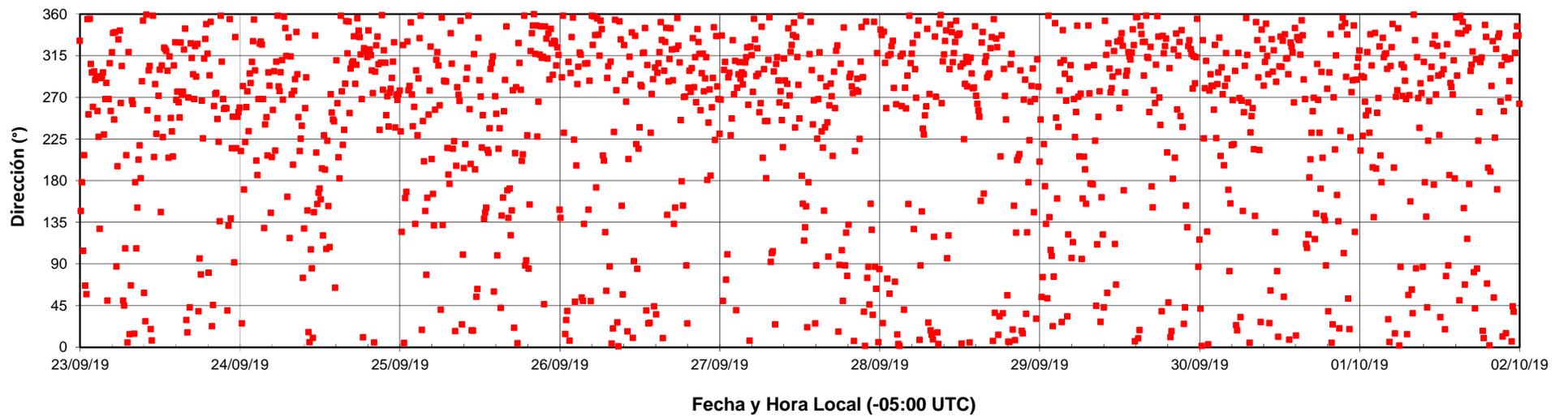
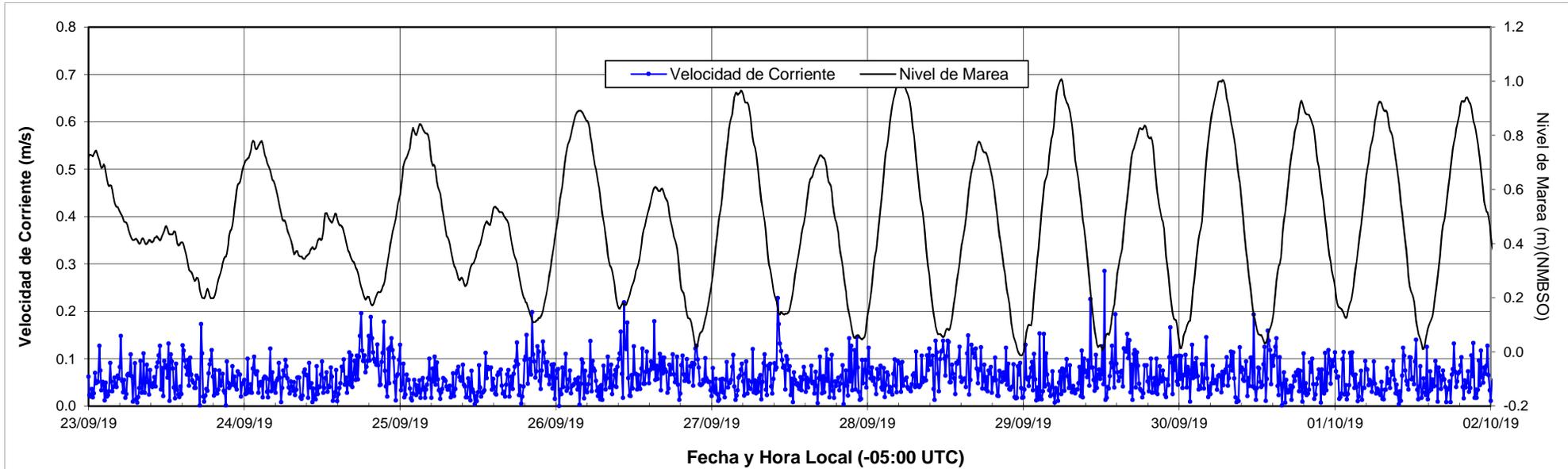
- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 2.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



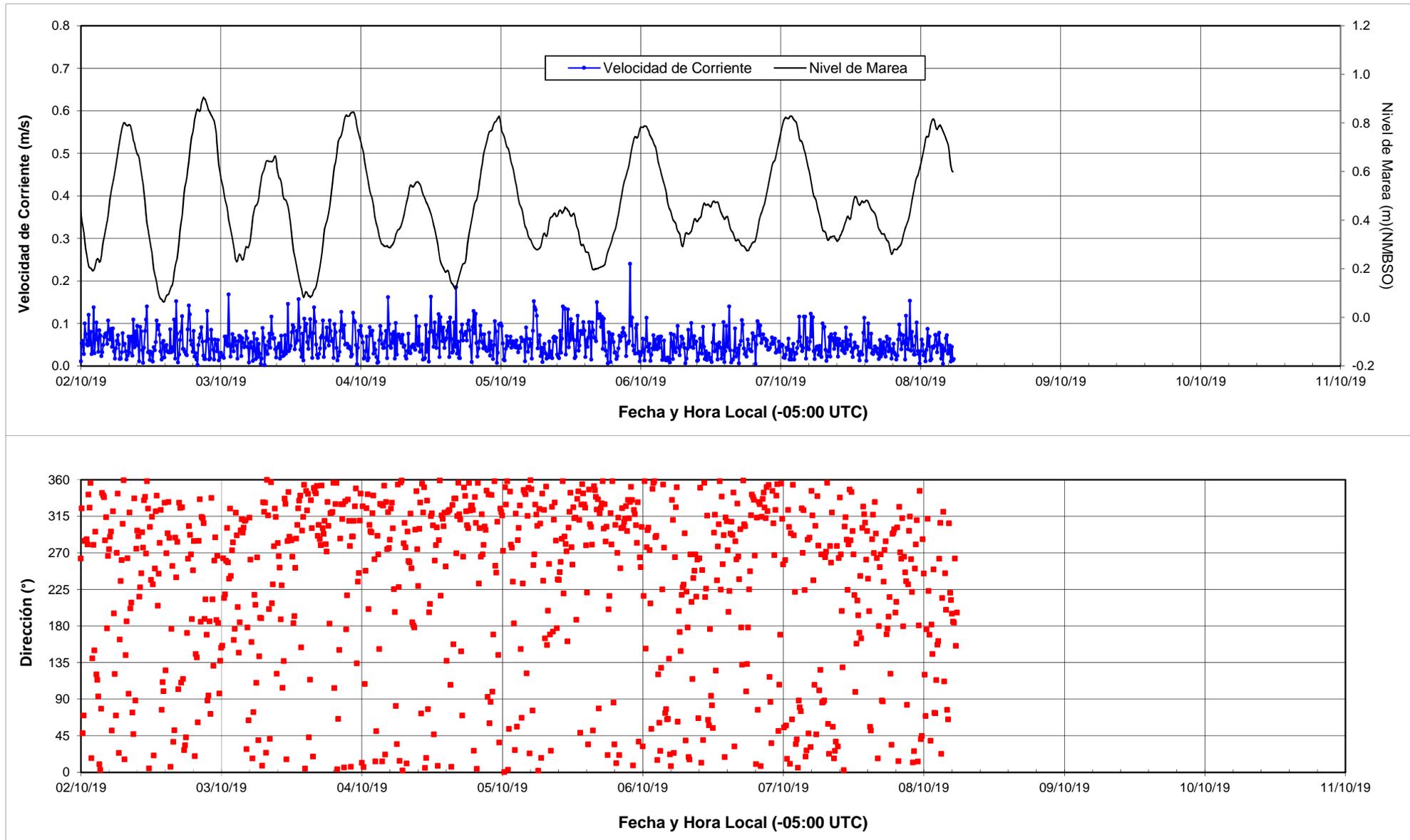
- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 2.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 2.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)

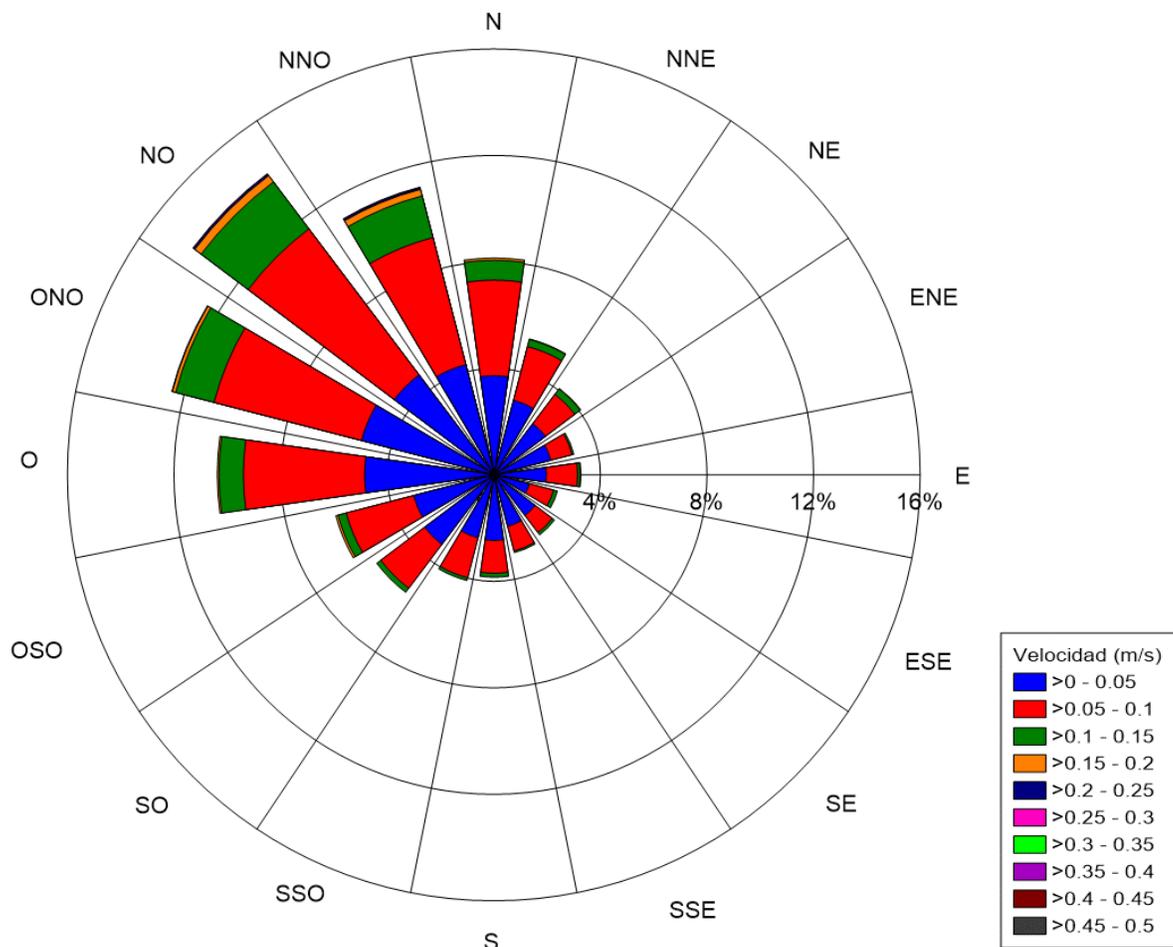


- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 2.5 m

Rosa y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 2.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.29 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad a 2.5 m de profundidad

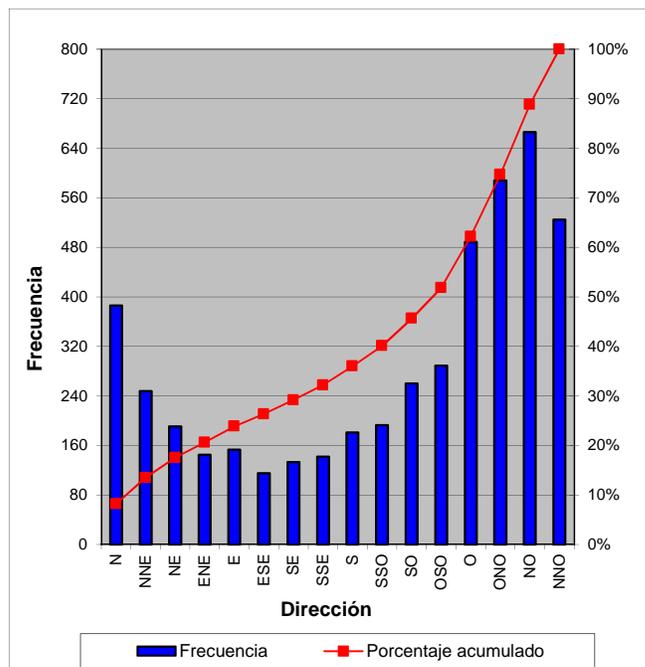
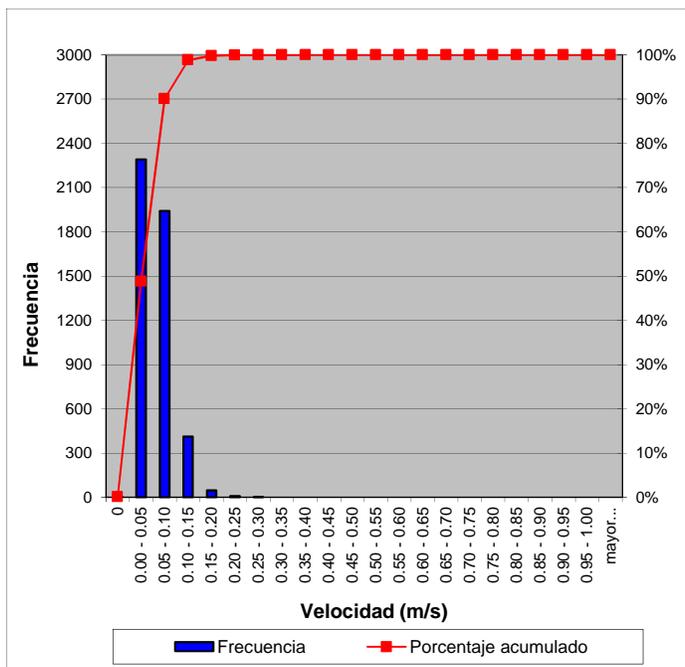
Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	3.70	2.87	2.36	2.13	1.93	1.34	1.91	1.96	2.32	2.36	3.04	3.06	4.74	4.97	4.55	4.19	47.43
0.05 - 0.10	3.61	2.08	1.40	0.87	1.17	0.96	0.81	0.96	1.38	1.64	2.25	2.68	4.61	5.80	6.91	4.95	42.09
0.10 - 0.15	0.81	0.30	0.28	0.06	0.11	0.15	0.11	0.09	0.15	0.11	0.23	0.32	0.98	1.57	2.30	1.68	9.23
0.15 - 0.20	0.09	0.02	0.02	0.02	0.04	-	-	0.02	-	-	-	0.09	0.06	0.13	0.32	0.26	1.06
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.06	0.06	0.15
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02	-	0.04
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	8.21	5.27	4.06	3.08	3.25	2.44	2.83	3.02	3.85	4.10	5.53	6.14	10.40	12.50	14.16	11.16	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Histograma de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 2.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.29 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



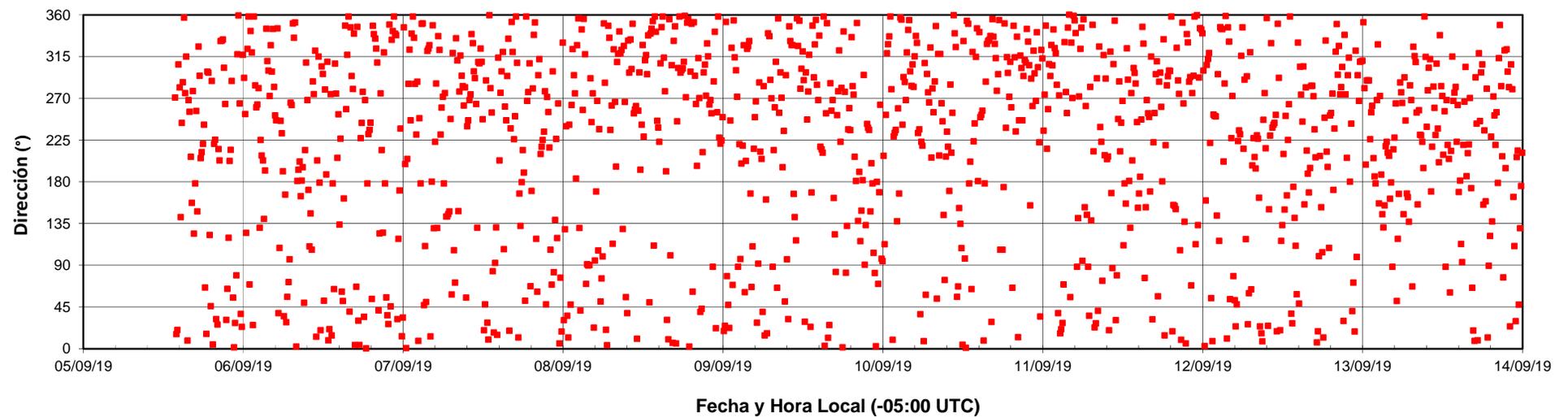
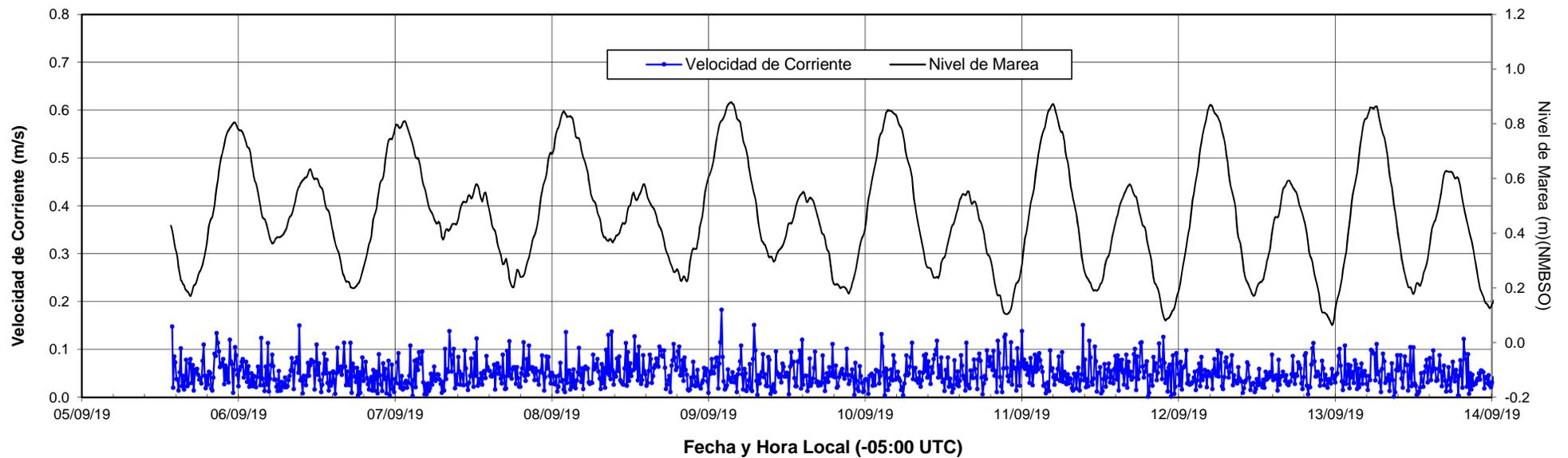
Dirección
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)

Velocidad a 2.5 m de profundidad

Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	3.70	2.87	2.36	2.13	1.93	1.34	1.91	1.96	2.32	2.36	3.04	3.06	4.74	4.97	4.55	4.19	47.43
0.05 - 0.10	3.61	2.08	1.40	0.87	1.17	0.96	0.81	0.96	1.38	1.64	2.25	2.68	4.61	5.80	6.91	4.95	42.09
0.10 - 0.15	0.81	0.30	0.28	0.06	0.11	0.15	0.11	0.09	0.15	0.11	0.23	0.32	0.98	1.57	2.30	1.68	9.23
0.15 - 0.20	0.09	0.02	0.02	0.02	0.04	-	-	0.02	-	-	-	0.09	0.06	0.13	0.32	0.26	1.06
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.06	0.06	-	0.15
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02	-	0.04
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	8.21	5.27	4.06	3.08	3.25	2.44	2.83	3.02	3.85	4.10	5.53	6.14	10.40	12.50	14.16	11.16	100.00

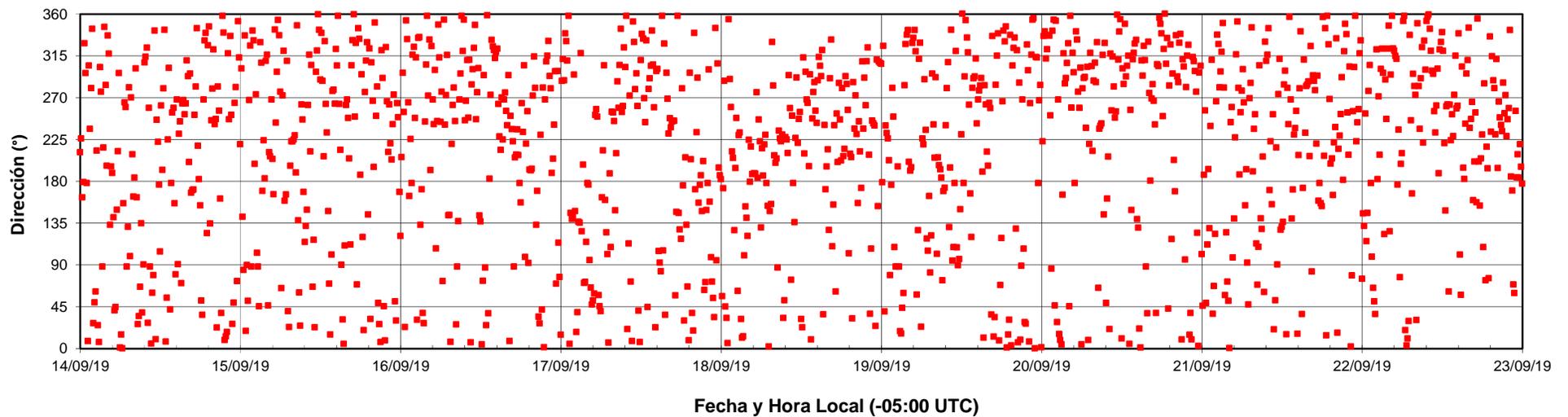
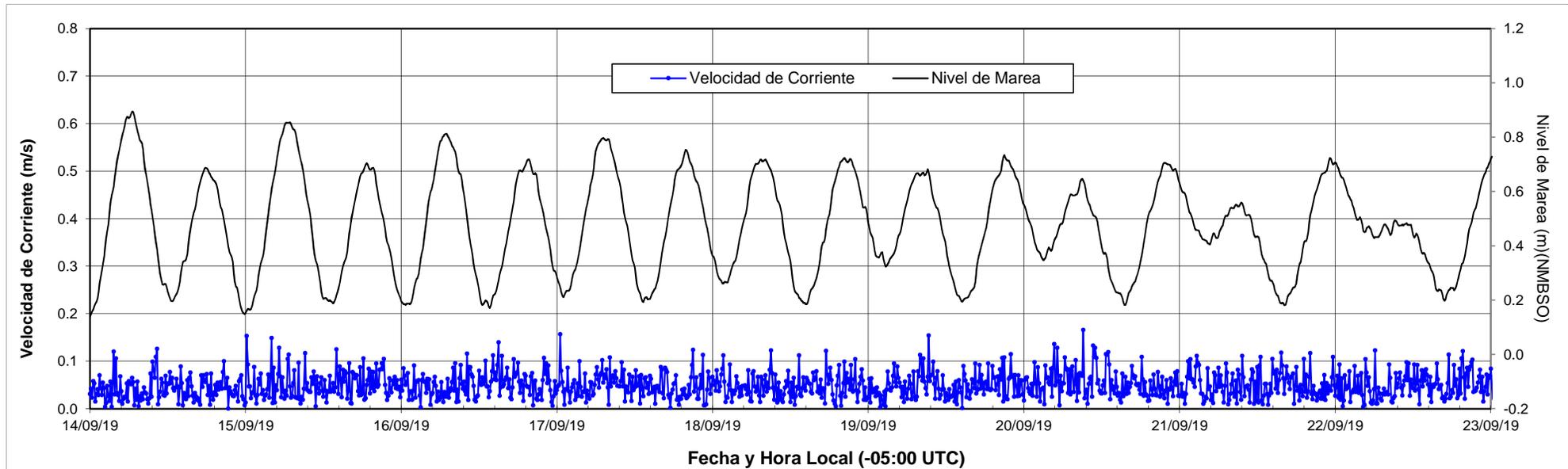
Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



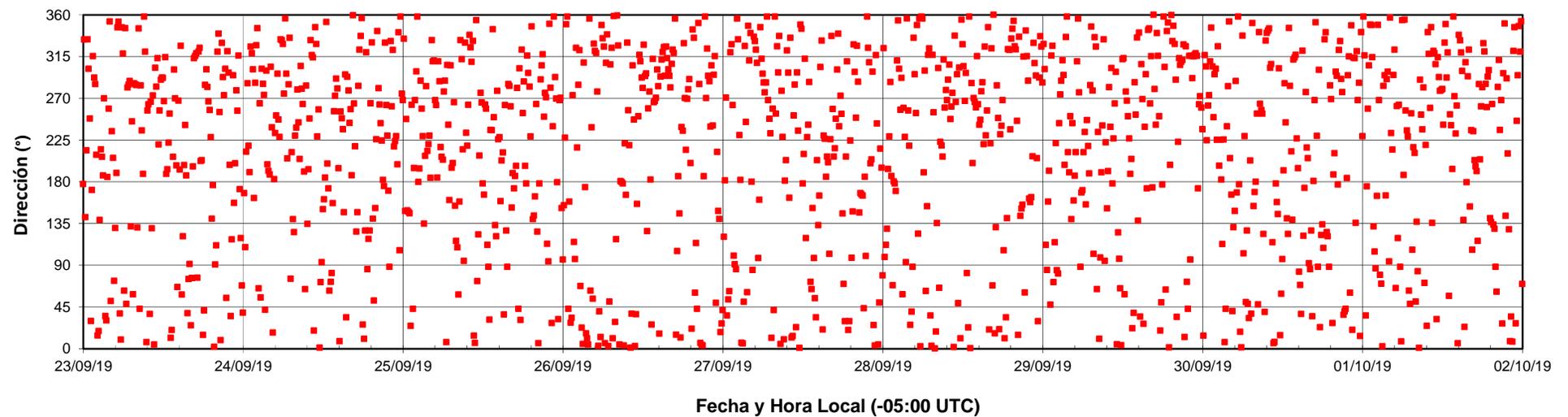
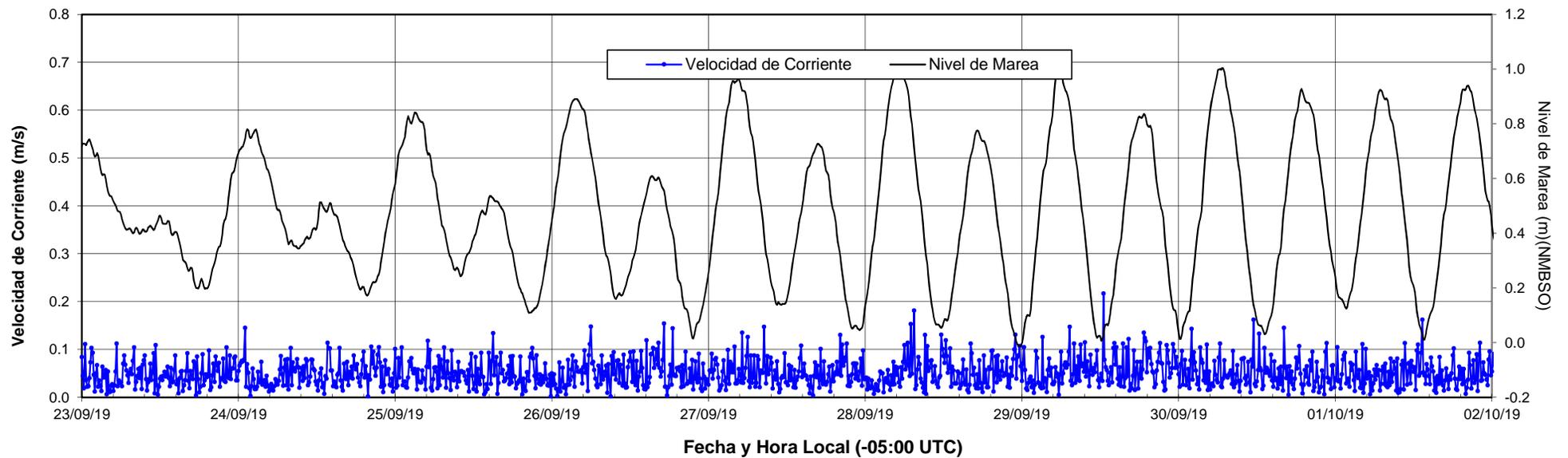
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 3.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



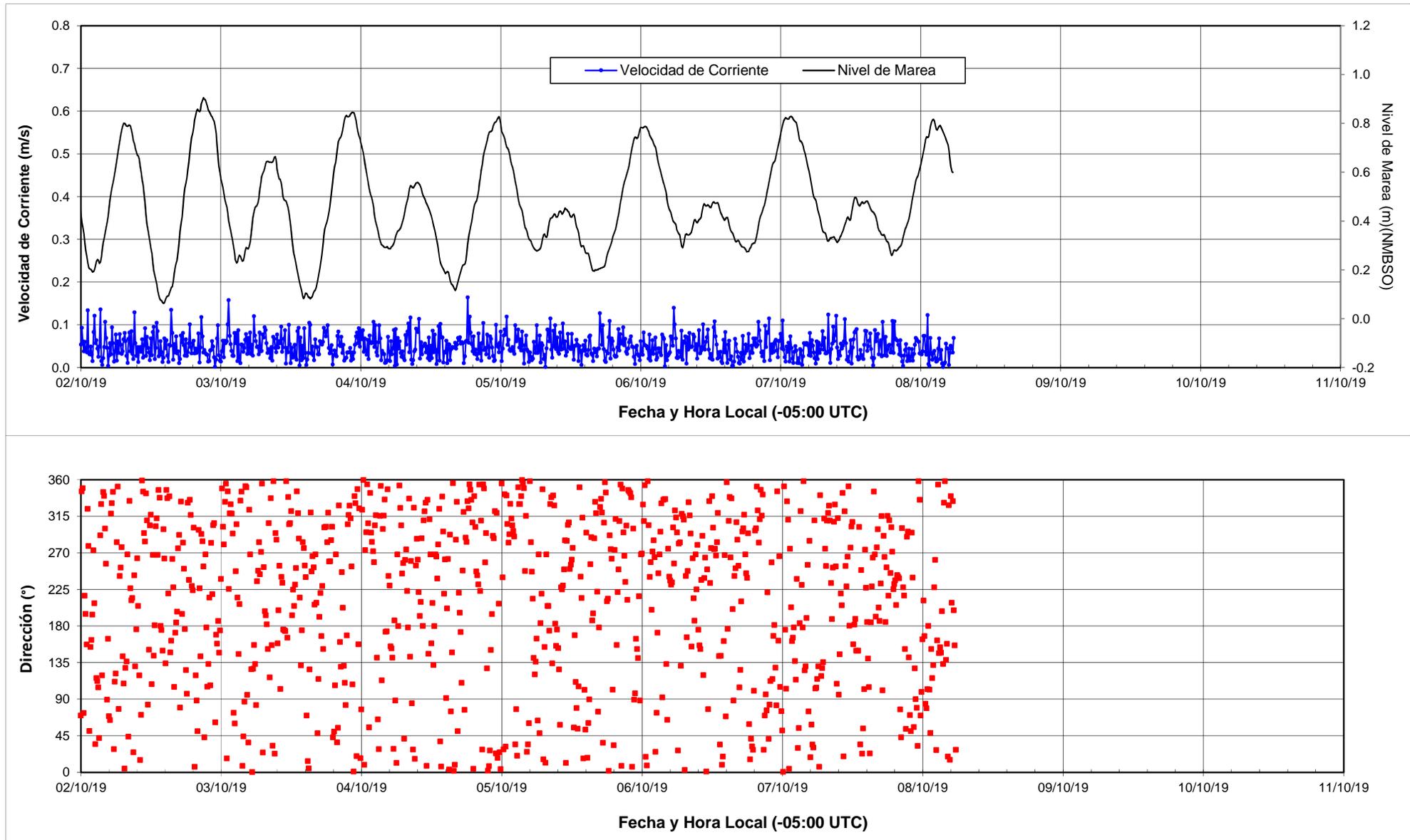
- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 3.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 3.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)

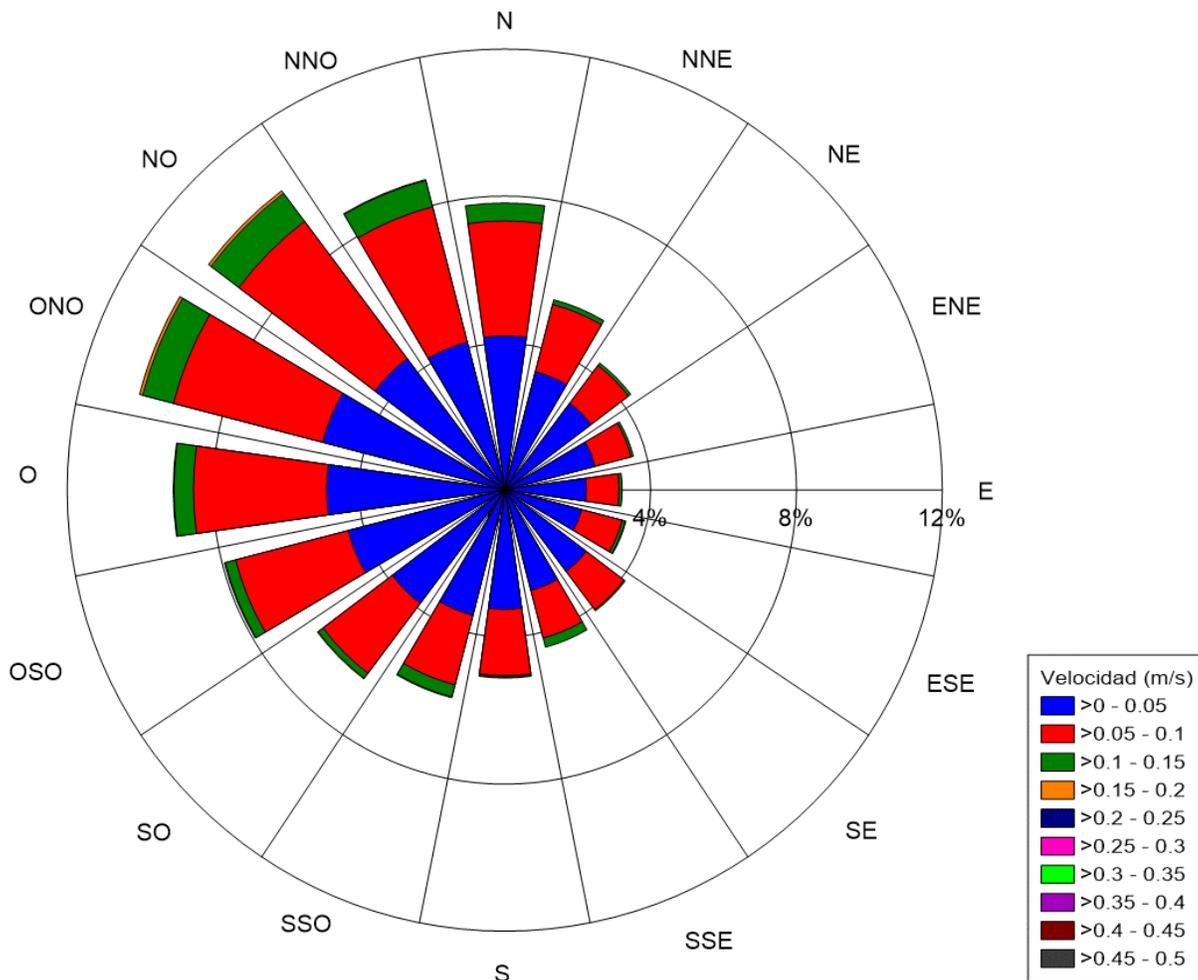


- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 3.5 m

Rosa y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 3.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.22 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad a 3.5 m de profundidad

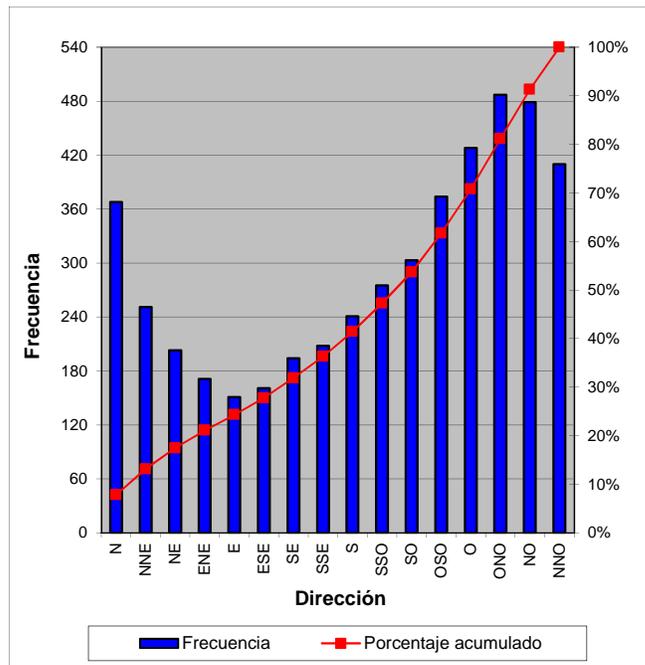
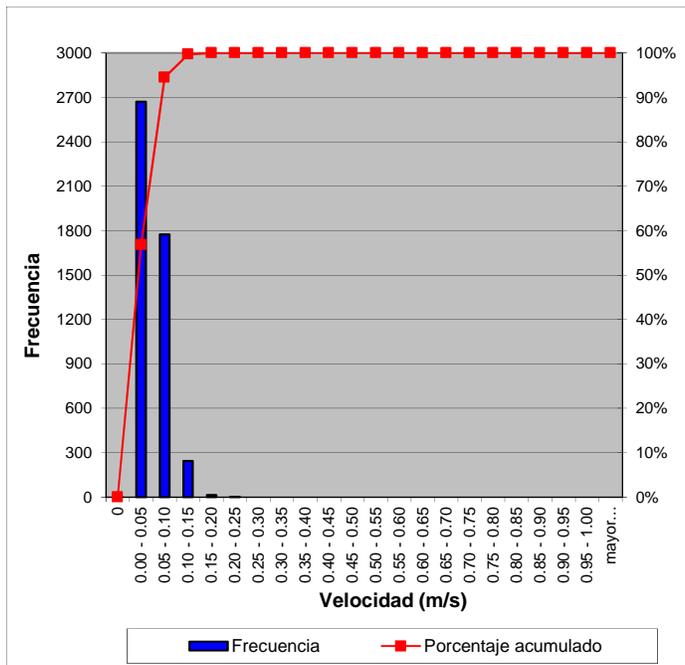
Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	4.12	3.21	2.85	2.42	2.15	2.15	2.74	2.78	3.21	3.51	3.78	4.34	4.66	5.04	4.38	4.04	55.38
0.05 - 0.10	3.21	2.00	1.38	1.13	0.98	1.17	1.34	1.36	1.87	1.98	2.47	3.27	3.89	4.32	4.68	3.91	38.95
0.10 - 0.15	0.49	0.13	0.09	0.09	0.09	0.09	0.04	0.26	0.04	0.34	0.15	0.32	0.53	0.91	1.04	0.74	5.34
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	0.02	-	-	0.02	0.02	0.04	0.02	-	0.09	0.09	0.02	0.32
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	7.82	5.34	4.32	3.64	3.21	3.42	4.12	4.40	5.14	5.85	6.44	7.95	9.10	10.35	10.18	8.72	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Histograma de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 3.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.22 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



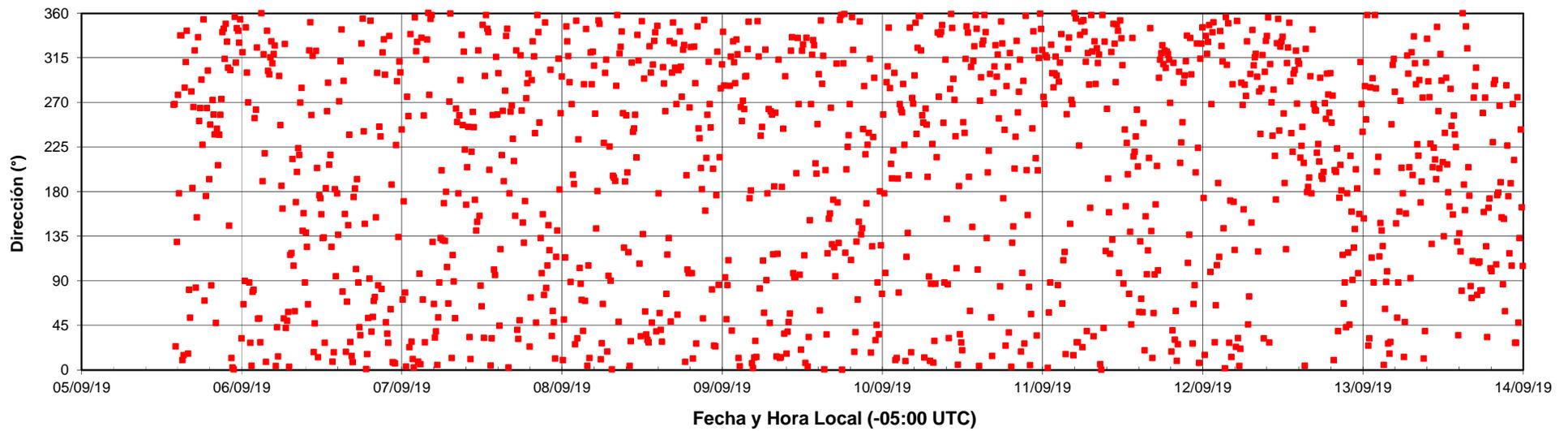
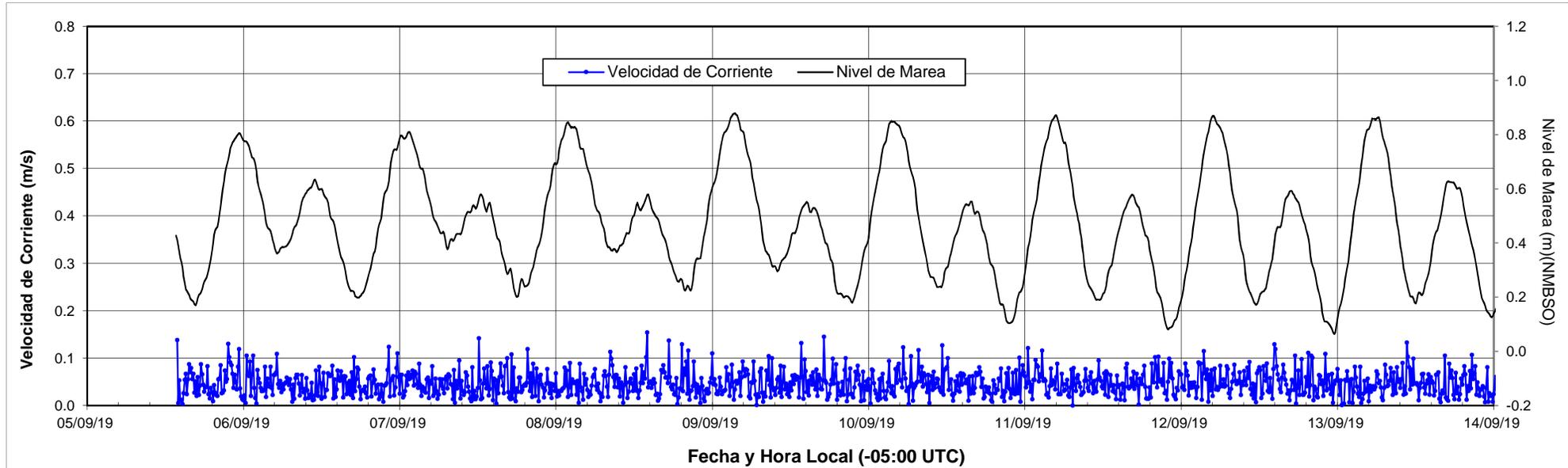
Dirección
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)

Velocidad a 3.5 m de profundidad

Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	4.12	3.21	2.85	2.42	2.15	2.15	2.74	2.78	3.21	3.51	3.78	4.34	4.66	5.04	4.38	4.04	55.38
0.05 - 0.10	3.21	2.00	1.38	1.13	0.98	1.17	1.34	1.36	1.87	1.98	2.47	3.27	3.89	4.32	4.68	3.91	38.95
0.10 - 0.15	0.49	0.13	0.09	0.09	0.09	0.09	0.04	0.26	0.04	0.34	0.15	0.32	0.53	0.91	1.04	0.74	5.34
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.02	0.04	0.02	-	0.09	0.09	0.02	0.32
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	7.82	5.34	4.32	3.64	3.21	3.42	4.12	4.40	5.14	5.85	6.44	7.95	9.10	10.35	10.18	8.72	100.00

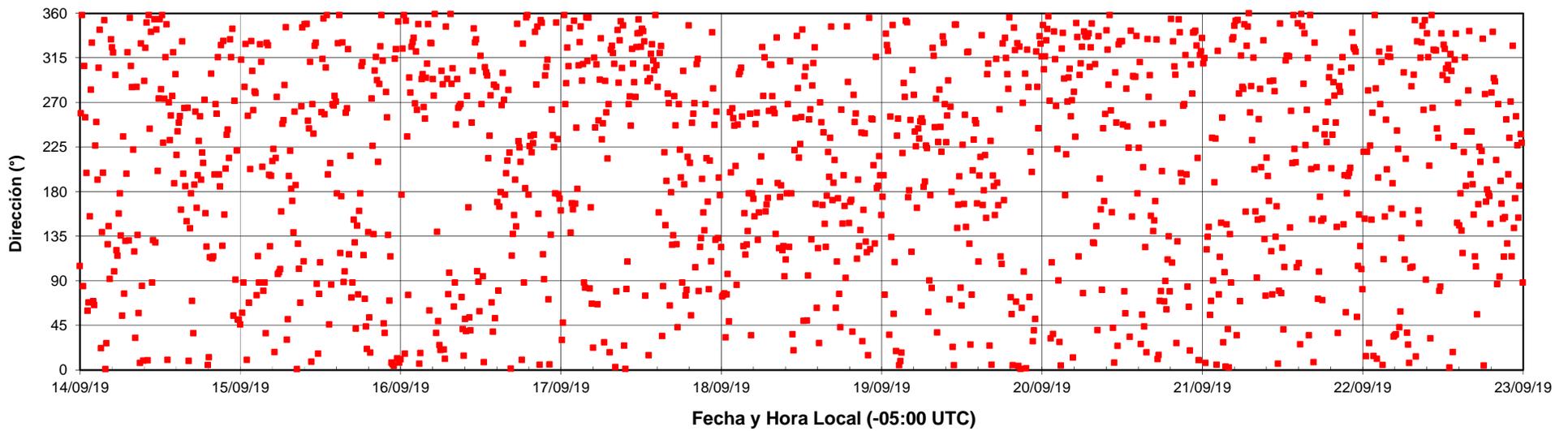
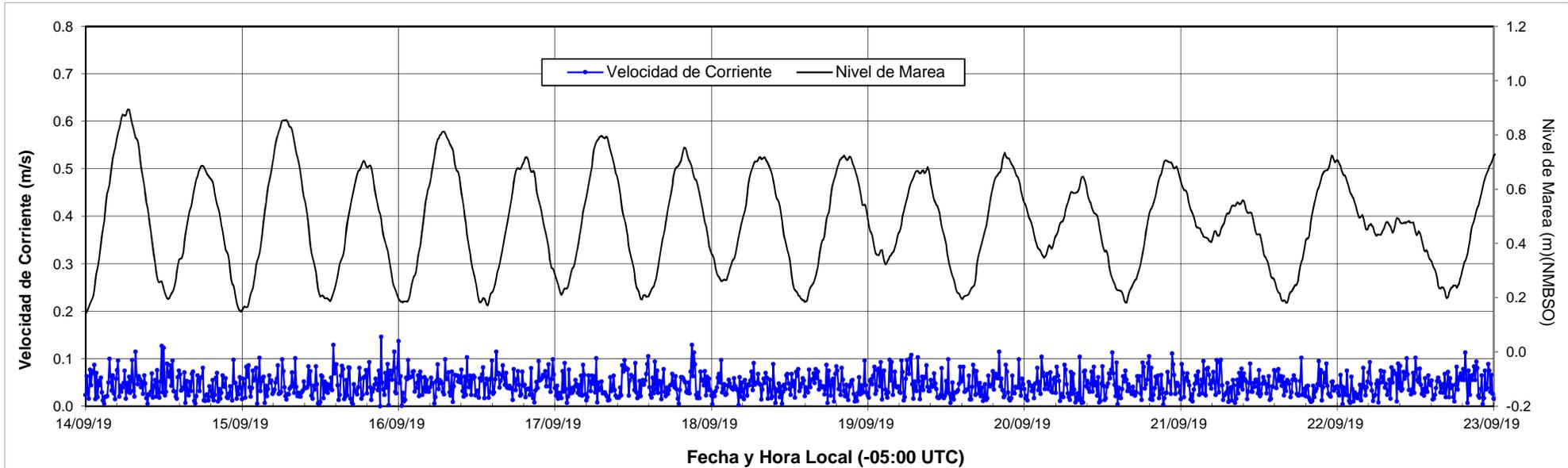
Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



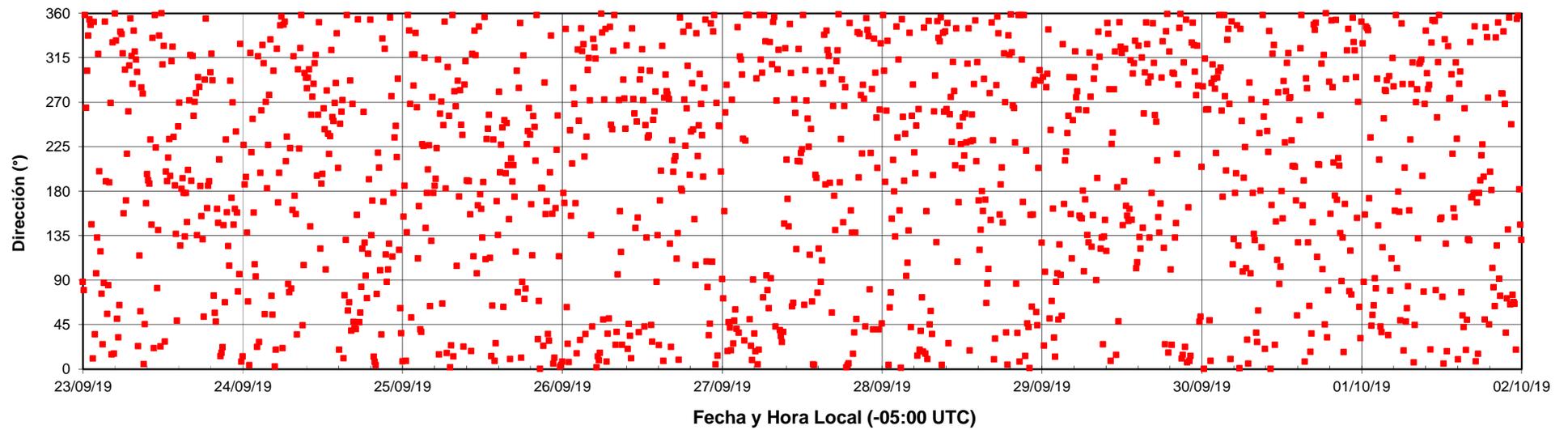
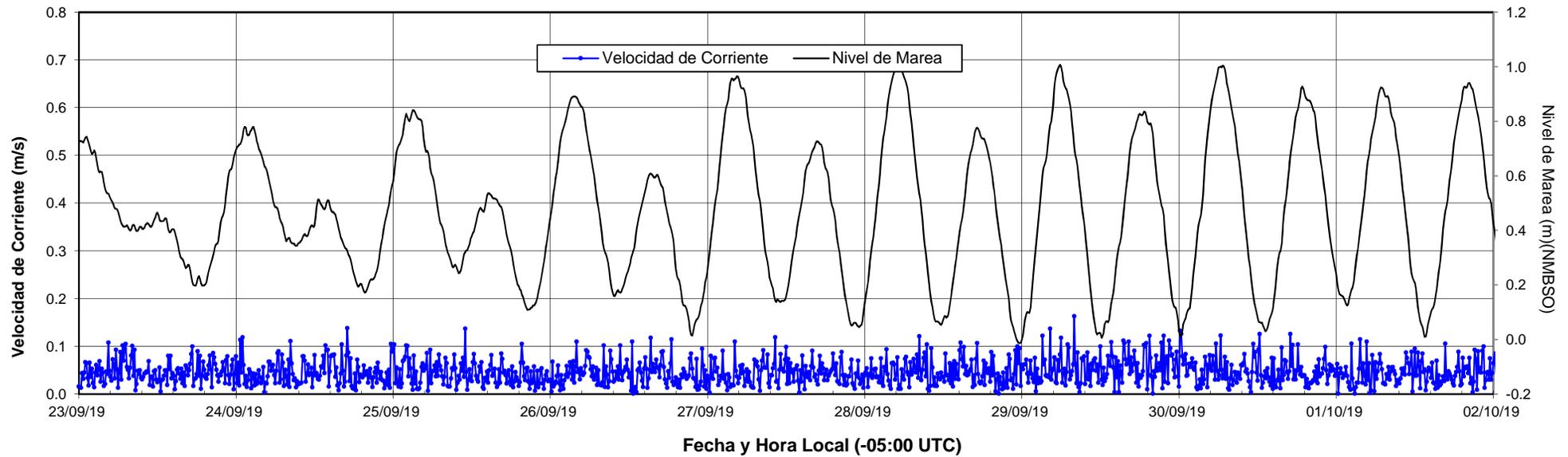
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 4.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



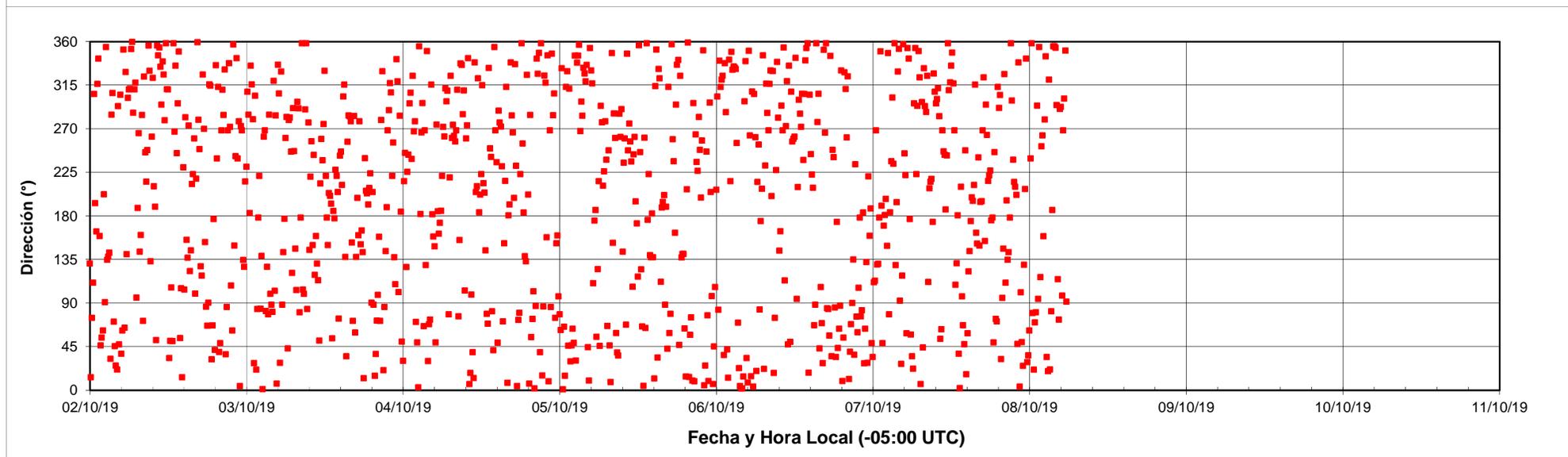
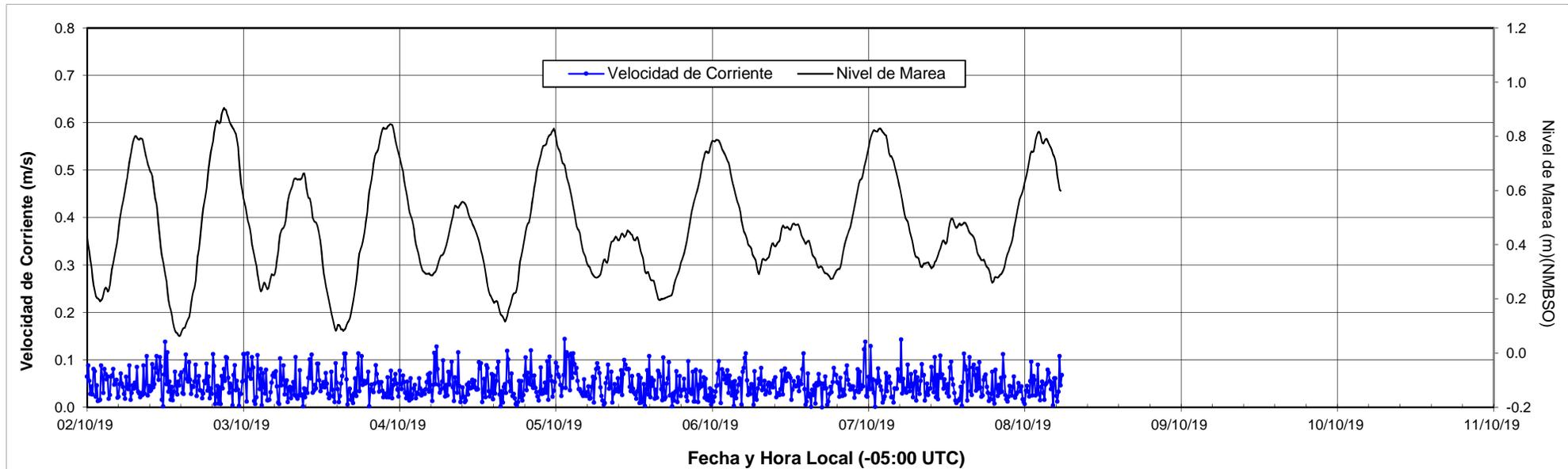
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 4.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 4.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)

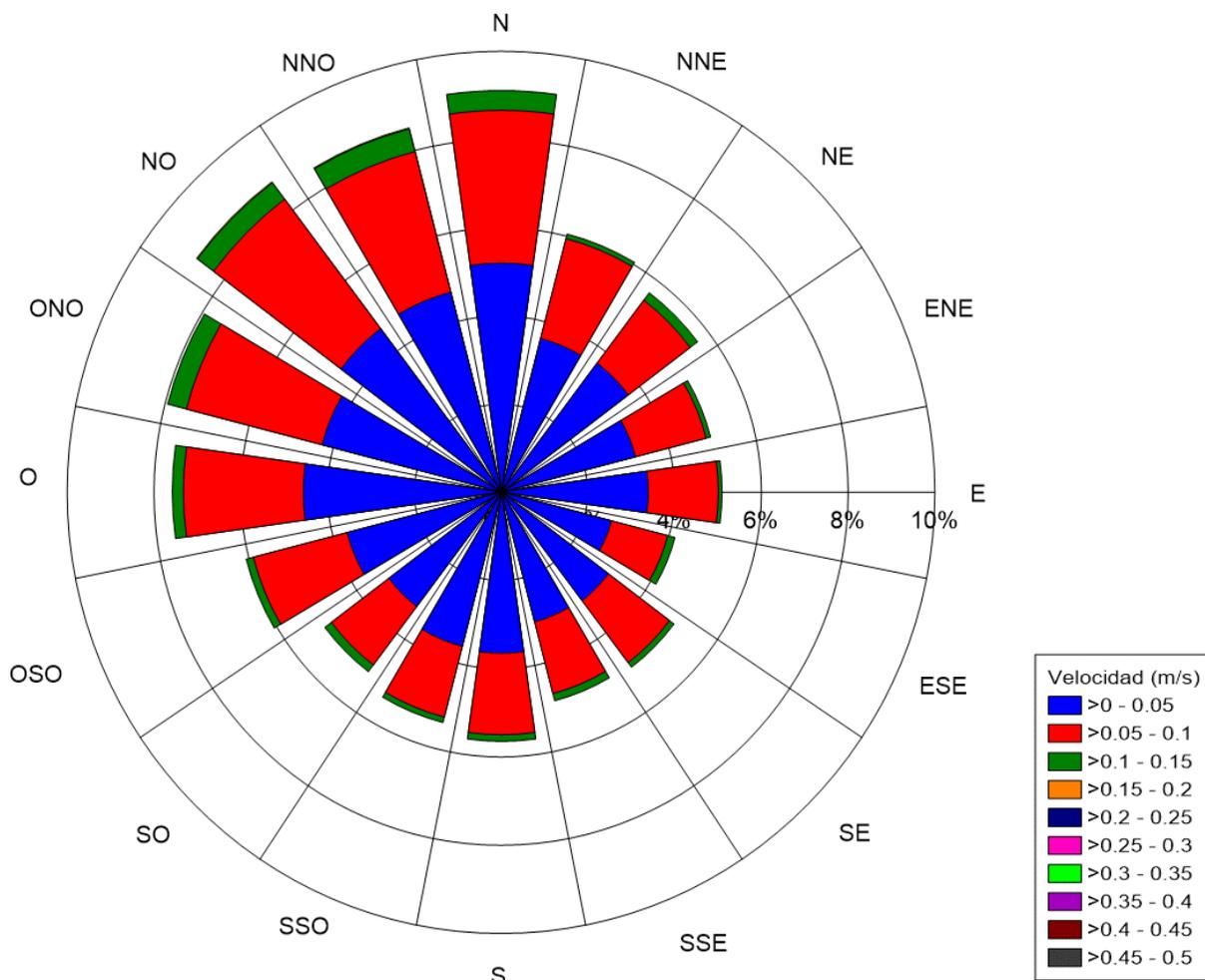


- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 4.5 m

Rosa y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 4.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.16 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad a 4.5 m de profundidad

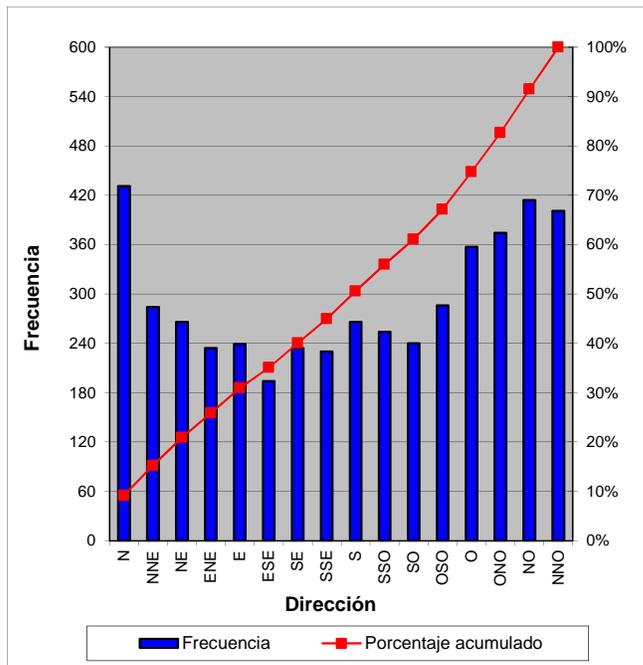
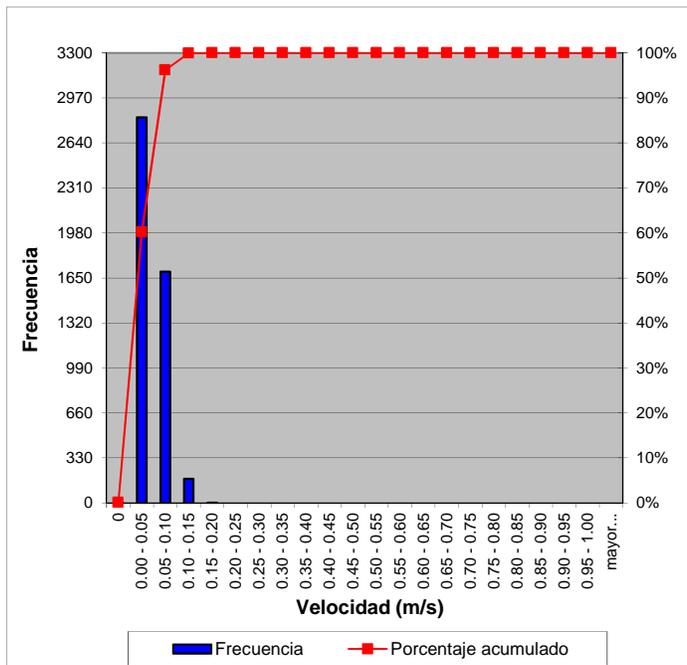
Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	5.17	3.49	3.49	3.10	3.32	2.61	3.06	2.95	3.61	3.42	3.15	3.61	4.44	4.19	4.44	4.61	58.67
0.05 - 0.10	3.51	2.44	1.93	1.76	1.68	1.34	1.79	1.74	1.89	1.83	1.79	2.21	2.87	3.30	3.85	3.36	37.29
0.10 - 0.15	0.49	0.11	0.23	0.11	0.09	0.17	0.13	0.19	0.15	0.13	0.19	0.26	0.28	0.47	0.49	0.53	4.00
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02	0.04
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	9.16	6.04	5.65	4.97	5.08	4.12	4.97	4.89	5.65	5.38	5.12	6.08	7.59	7.95	8.80	8.52	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Histograma de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 4.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.16 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



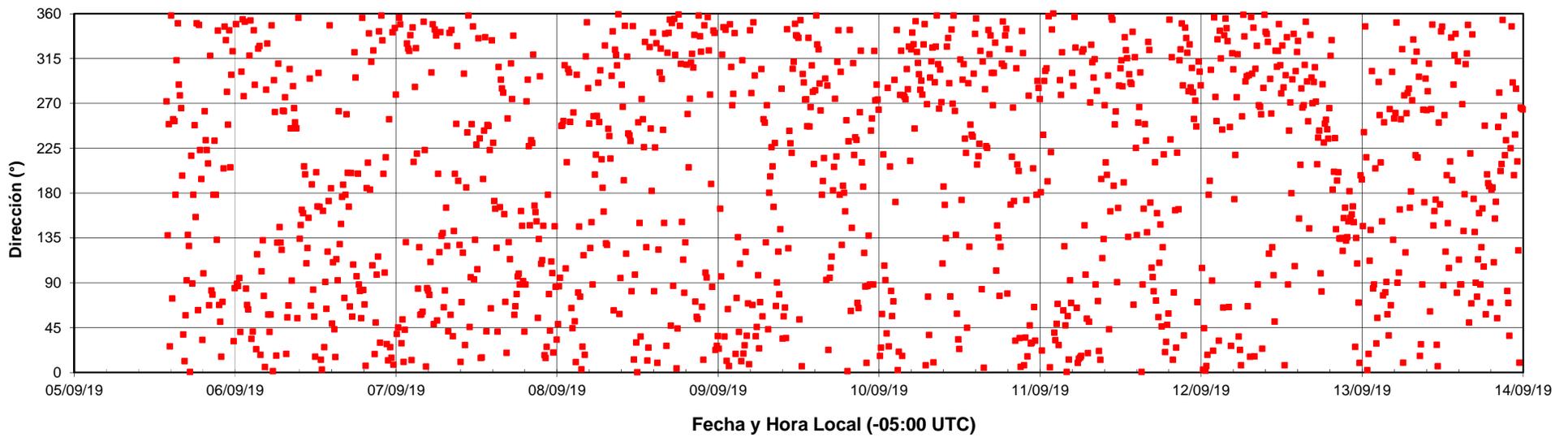
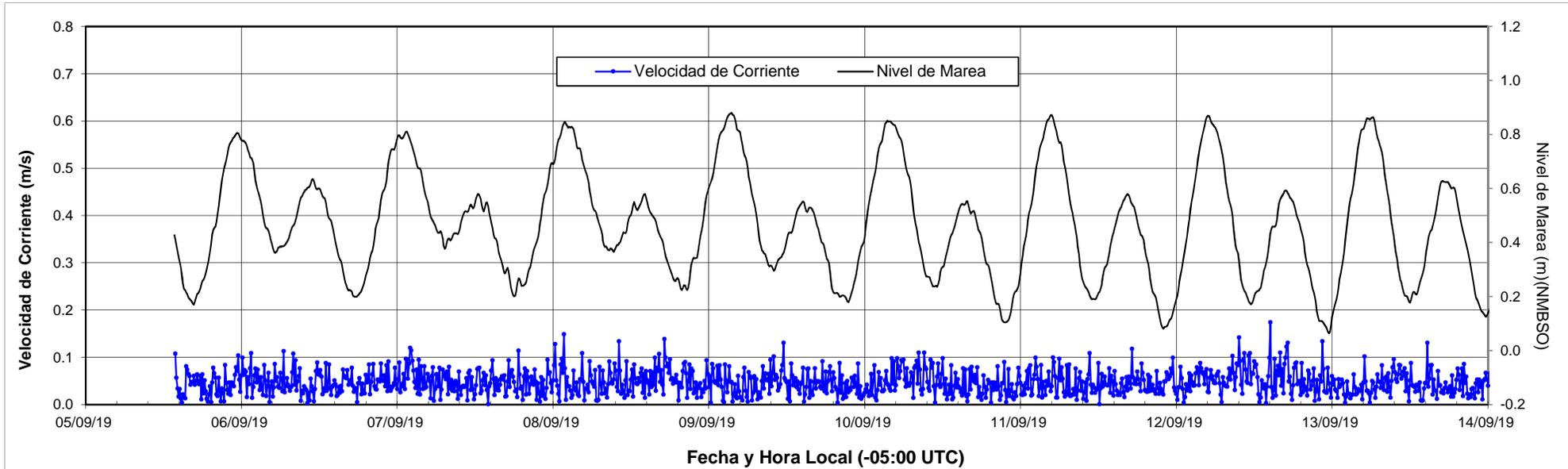
Dirección
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)

Velocidad a 4.5 m de profundidad

Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	5.17	3.49	3.49	3.10	3.32	2.61	3.06	2.95	3.61	3.42	3.15	3.61	4.44	4.19	4.44	4.61	58.67
0.05 - 0.10	3.51	2.44	1.93	1.76	1.68	1.34	1.79	1.74	1.89	1.83	1.79	2.21	2.87	3.30	3.85	3.36	37.29
0.10 - 0.15	0.49	0.11	0.23	0.11	0.09	0.17	0.13	0.19	0.15	0.13	0.19	0.26	0.28	0.47	0.49	0.53	4.00
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02	0.04
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	9.16	6.04	5.65	4.97	5.08	4.12	4.97	4.89	5.65	5.38	5.12	6.08	7.59	7.95	8.80	8.52	100.00

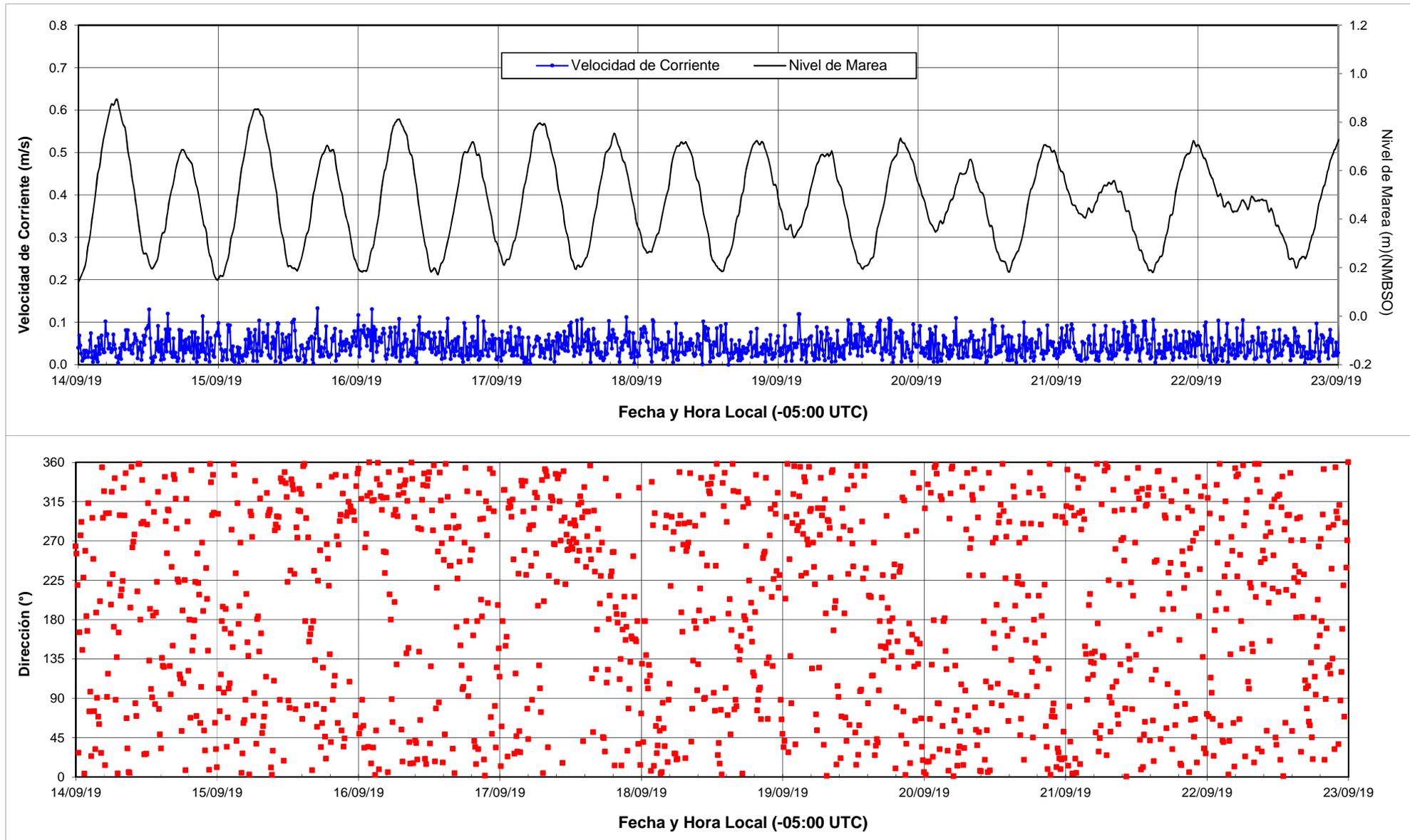
Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



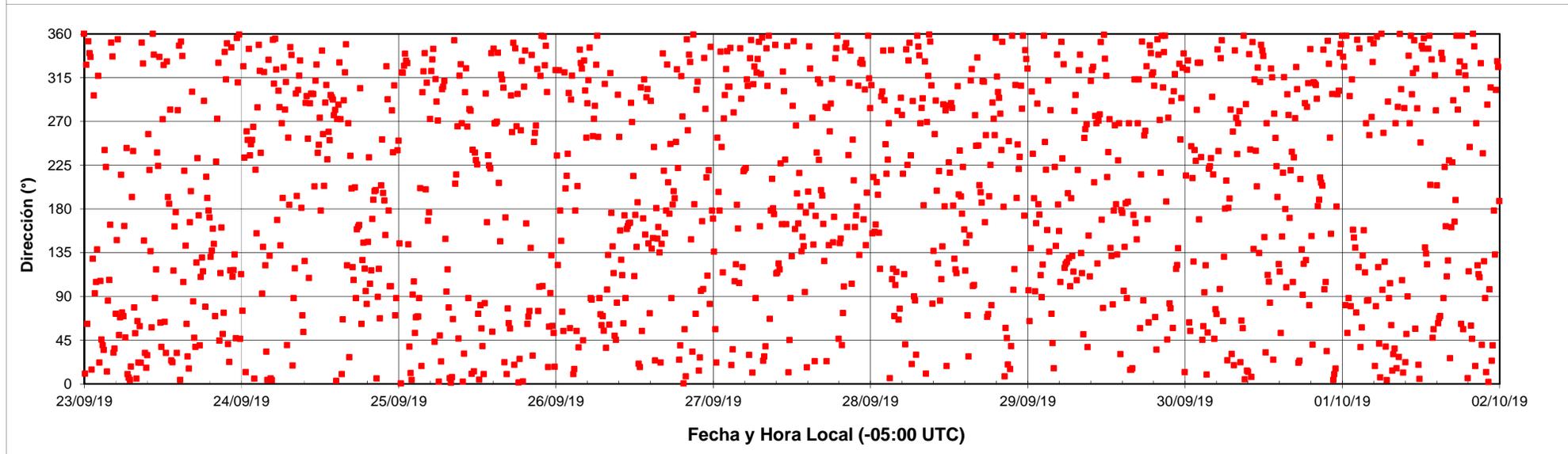
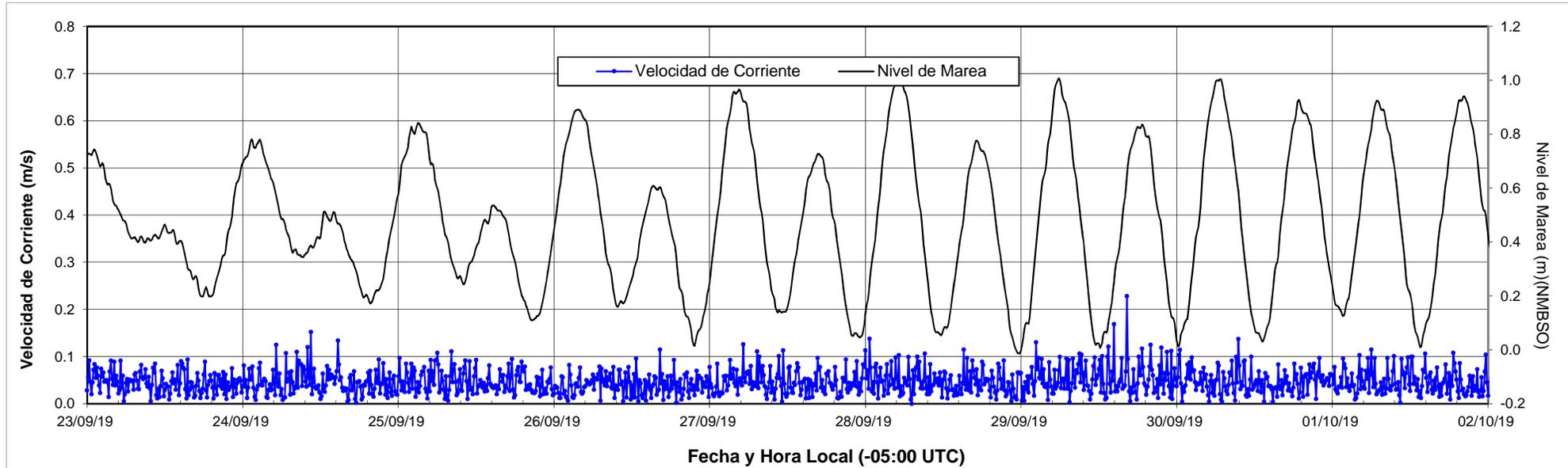
- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 5.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



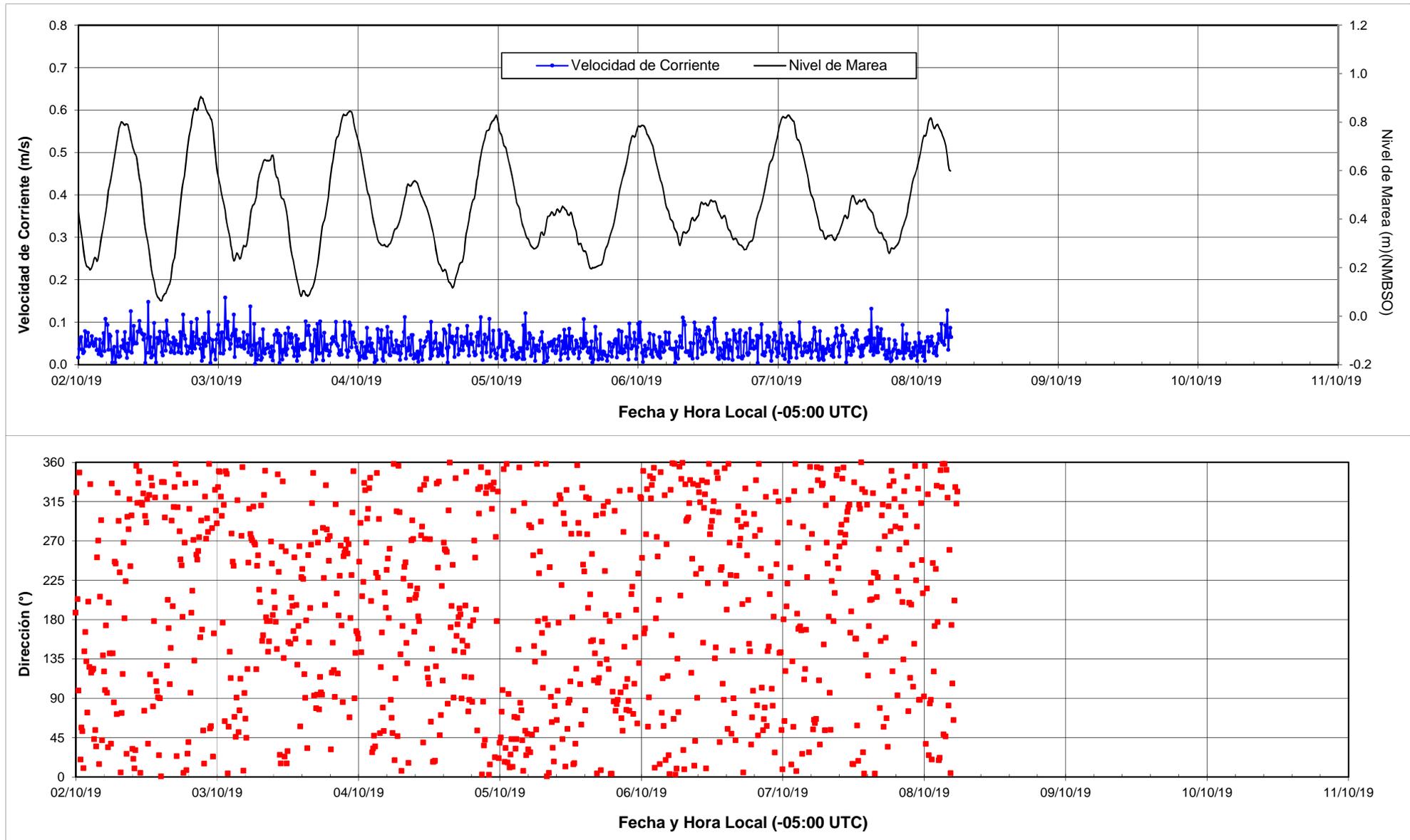
- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 5.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 5.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)

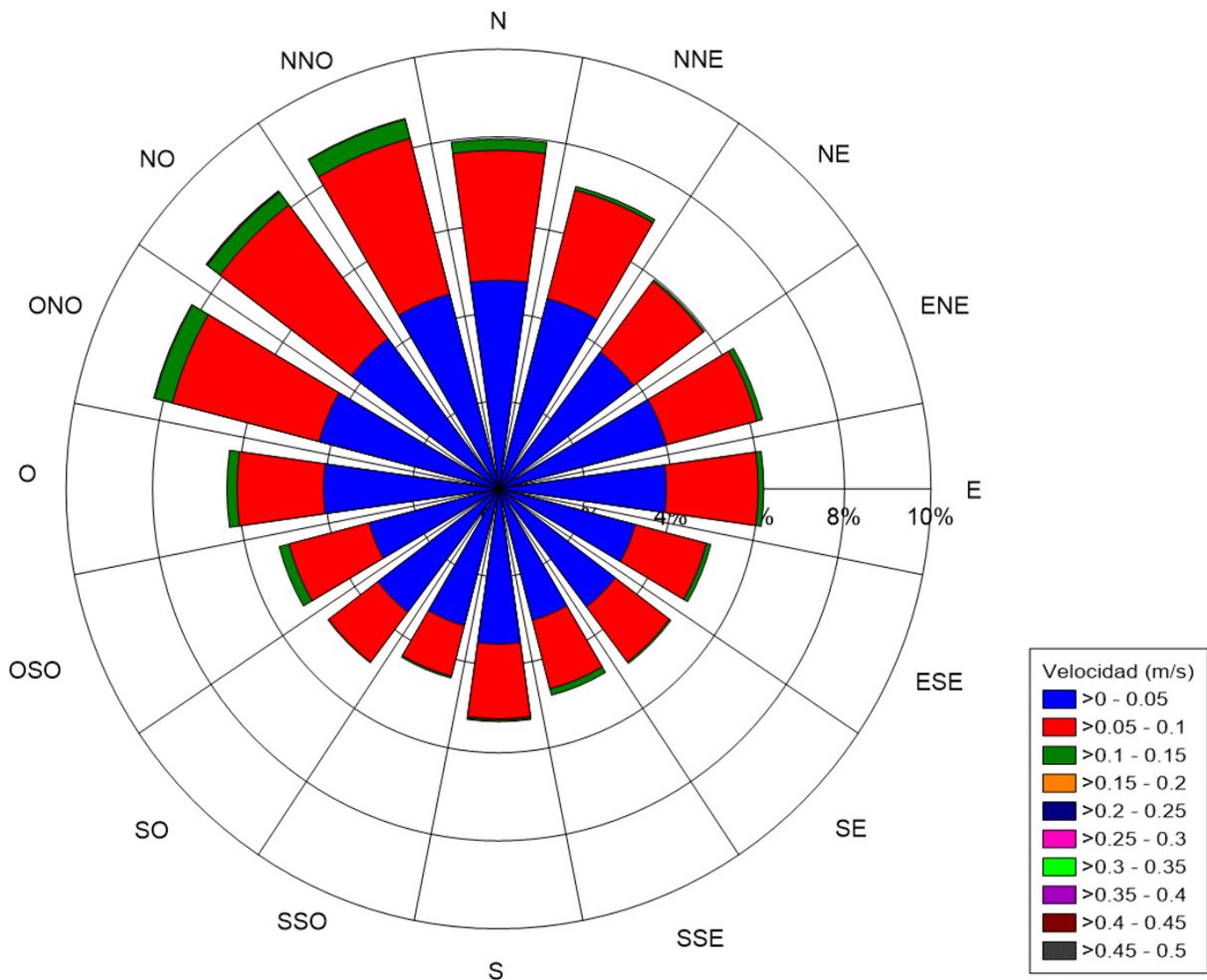


- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 5.5 m

Rosa y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 5.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.23 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)
 Velocidad a 5.5 m de profundidad

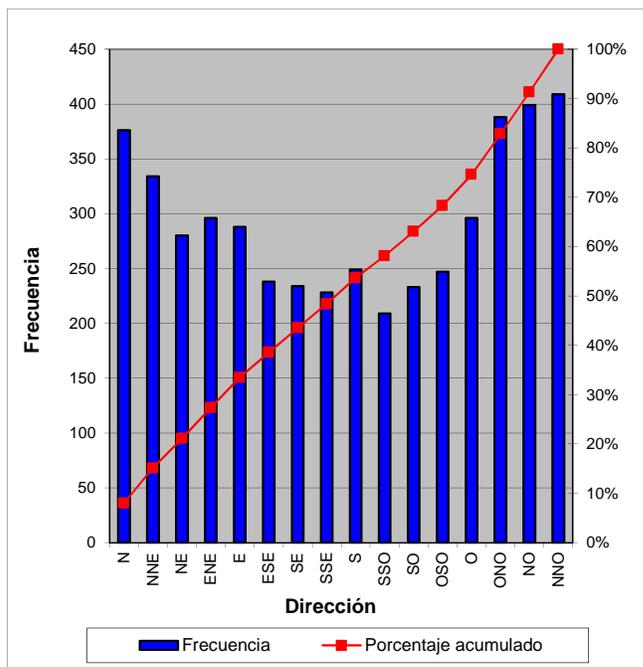
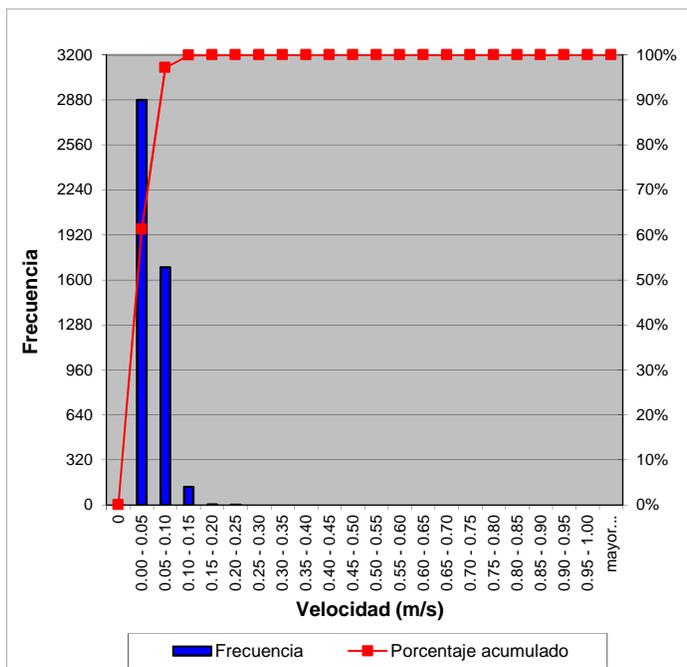
Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	4.57	4.29	3.81	3.89	3.76	3.21	3.21	2.98	3.47	3.13	3.38	3.06	3.98	4.17	4.12	4.46	59.48
0.05 - 0.10	3.15	2.70	2.10	2.27	2.21	1.72	1.72	1.70	1.76	1.28	1.55	1.96	2.06	3.55	3.93	3.70	37.37
0.10 - 0.15	0.28	0.11	0.04	0.13	0.15	0.13	0.04	0.17	0.04	0.04	0.02	0.23	0.26	0.49	0.40	0.51	3.04
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.02	0.02	0.02	0.09
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.02
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	7.99	7.10	5.95	6.29	6.12	5.06	4.97	4.85	5.29	4.44	4.95	5.25	6.29	8.23	8.50	8.69	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Histograma de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 5.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.23 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



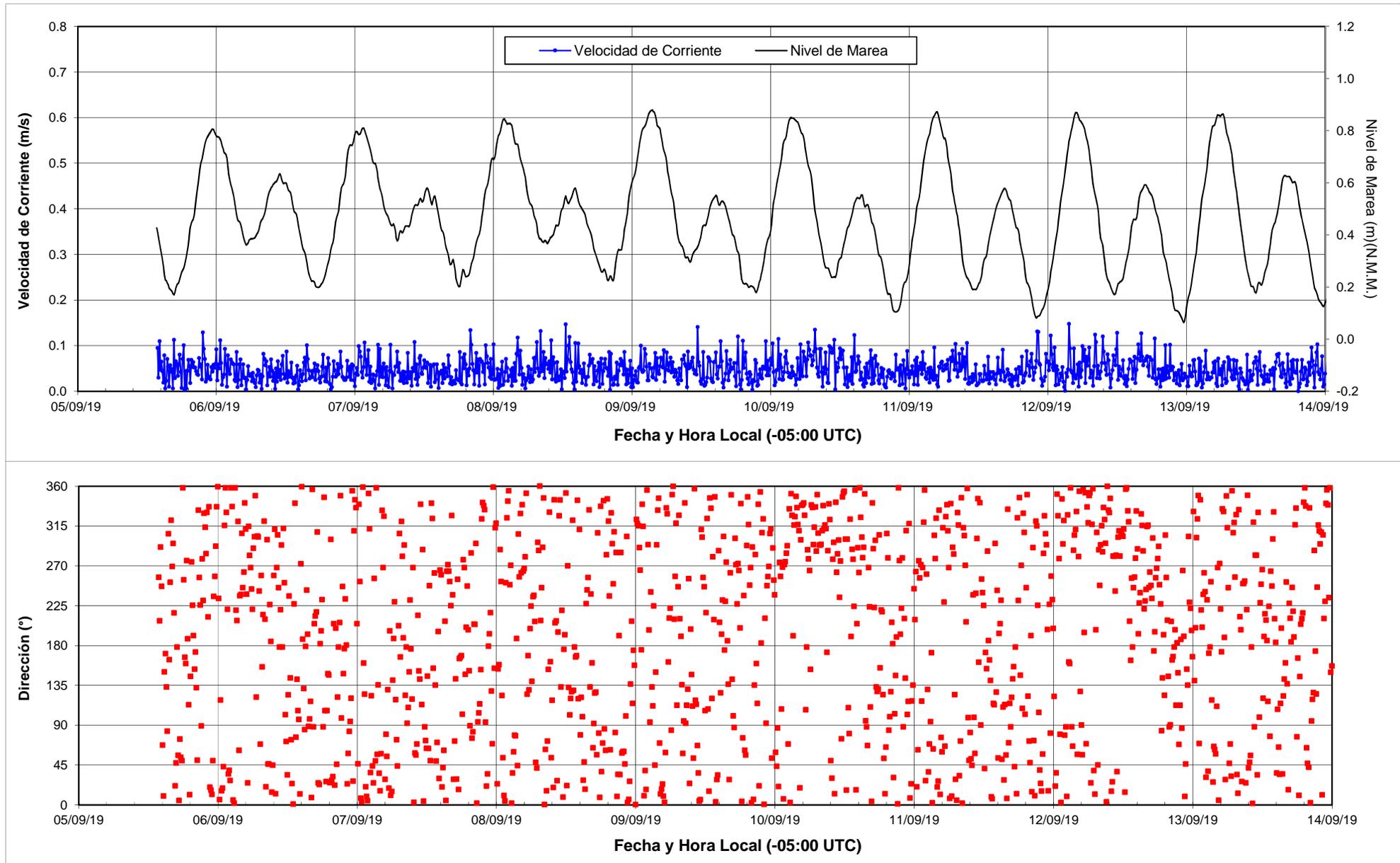
Dirección
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)

Velocidad a 5.5 m de profundidad

Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	4.57	4.29	3.81	3.89	3.76	3.21	3.21	2.98	3.47	3.13	3.38	3.06	3.98	4.17	4.12	4.46	59.48
0.05 - 0.10	3.15	2.70	2.10	2.27	2.21	1.72	1.72	1.70	1.76	1.28	1.55	1.96	2.06	3.55	3.93	3.70	37.37
0.10 - 0.15	0.28	0.11	0.04	0.13	0.15	0.13	0.04	0.17	0.04	0.04	0.02	0.23	0.26	0.49	0.40	0.51	3.04
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.02	0.02	0.02	0.09
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.02
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	7.99	7.10	5.95	6.29	6.12	5.06	4.97	4.85	5.29	4.44	4.95	5.25	6.29	8.23	8.50	8.69	100.00

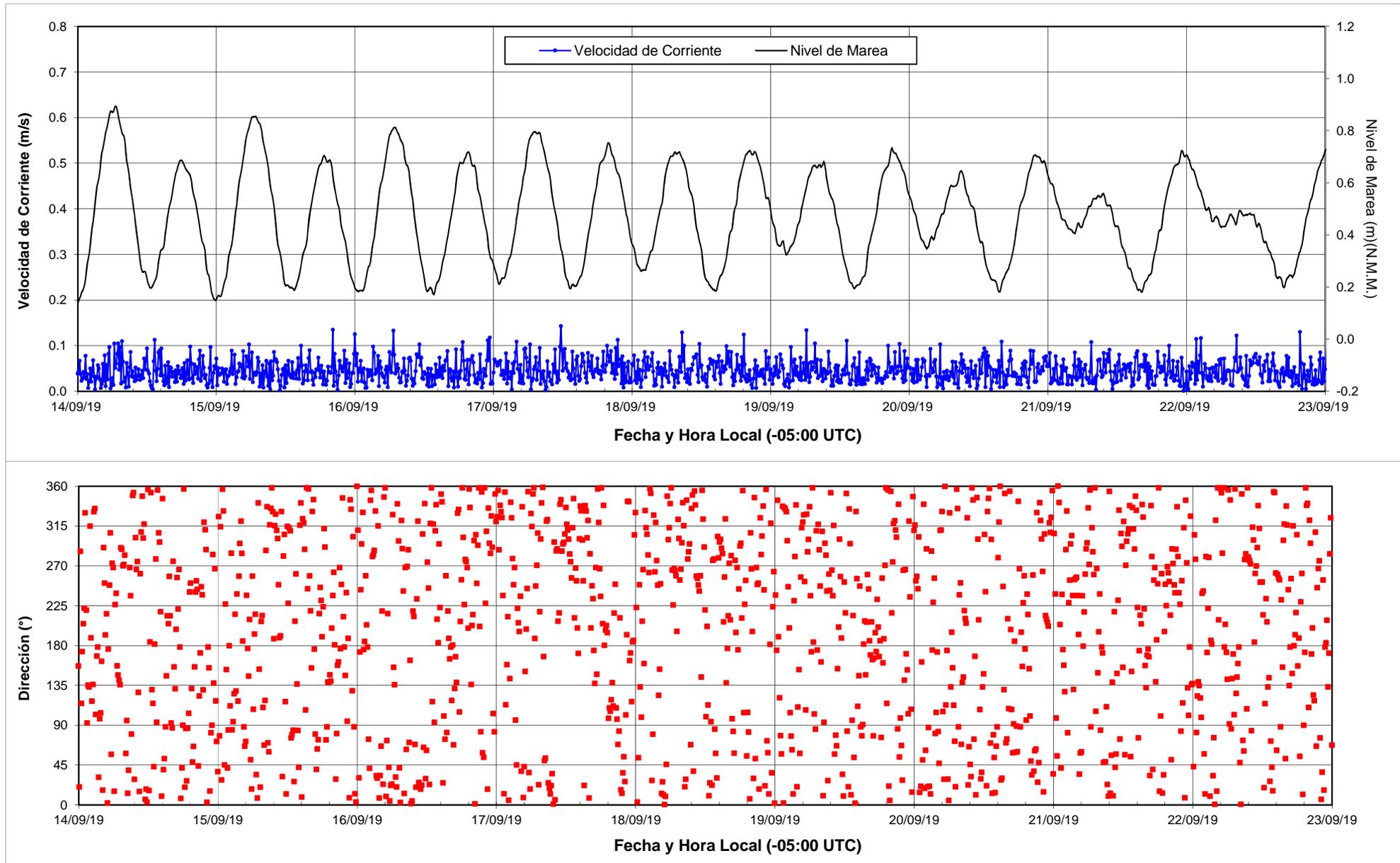
Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



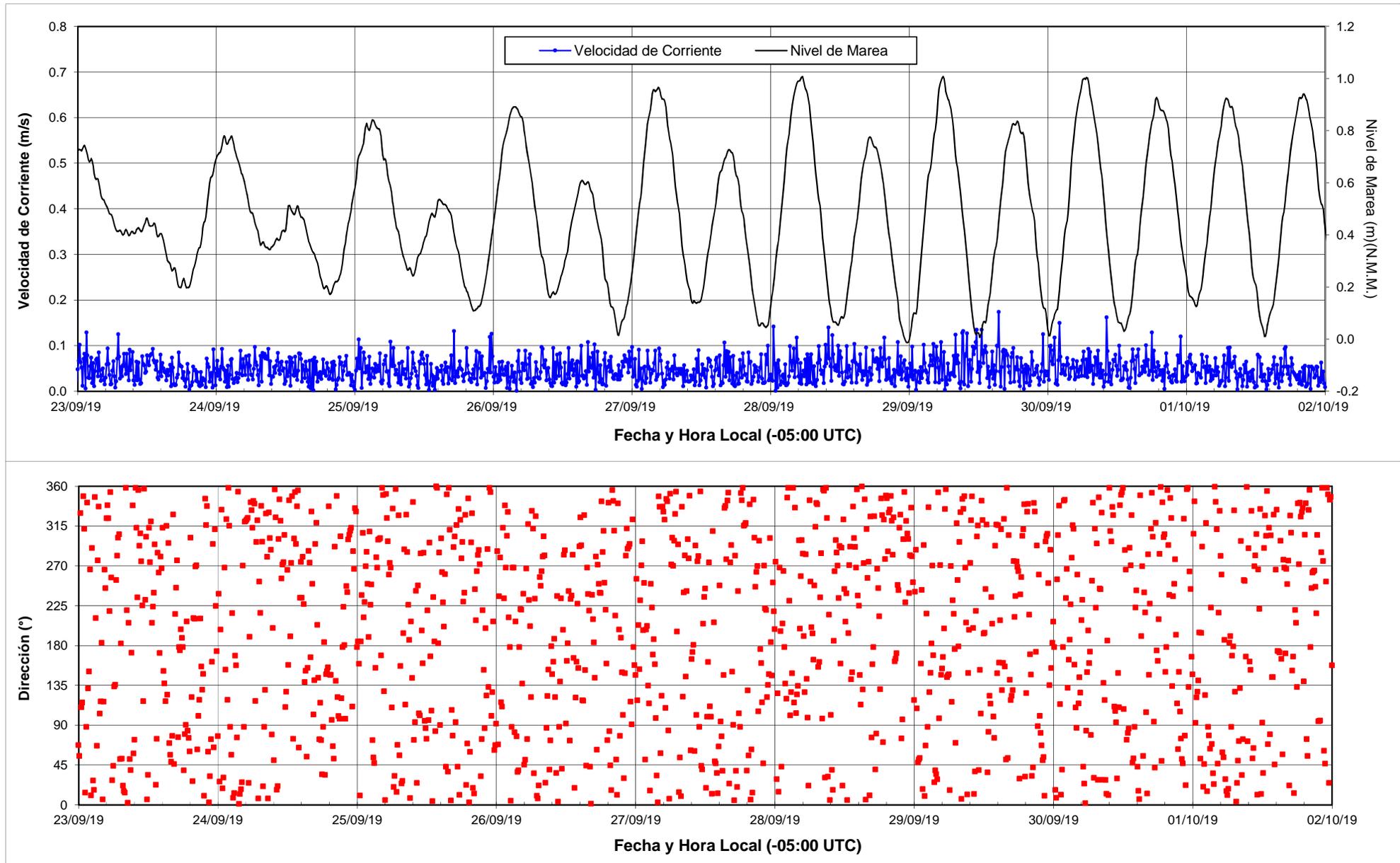
- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 6.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



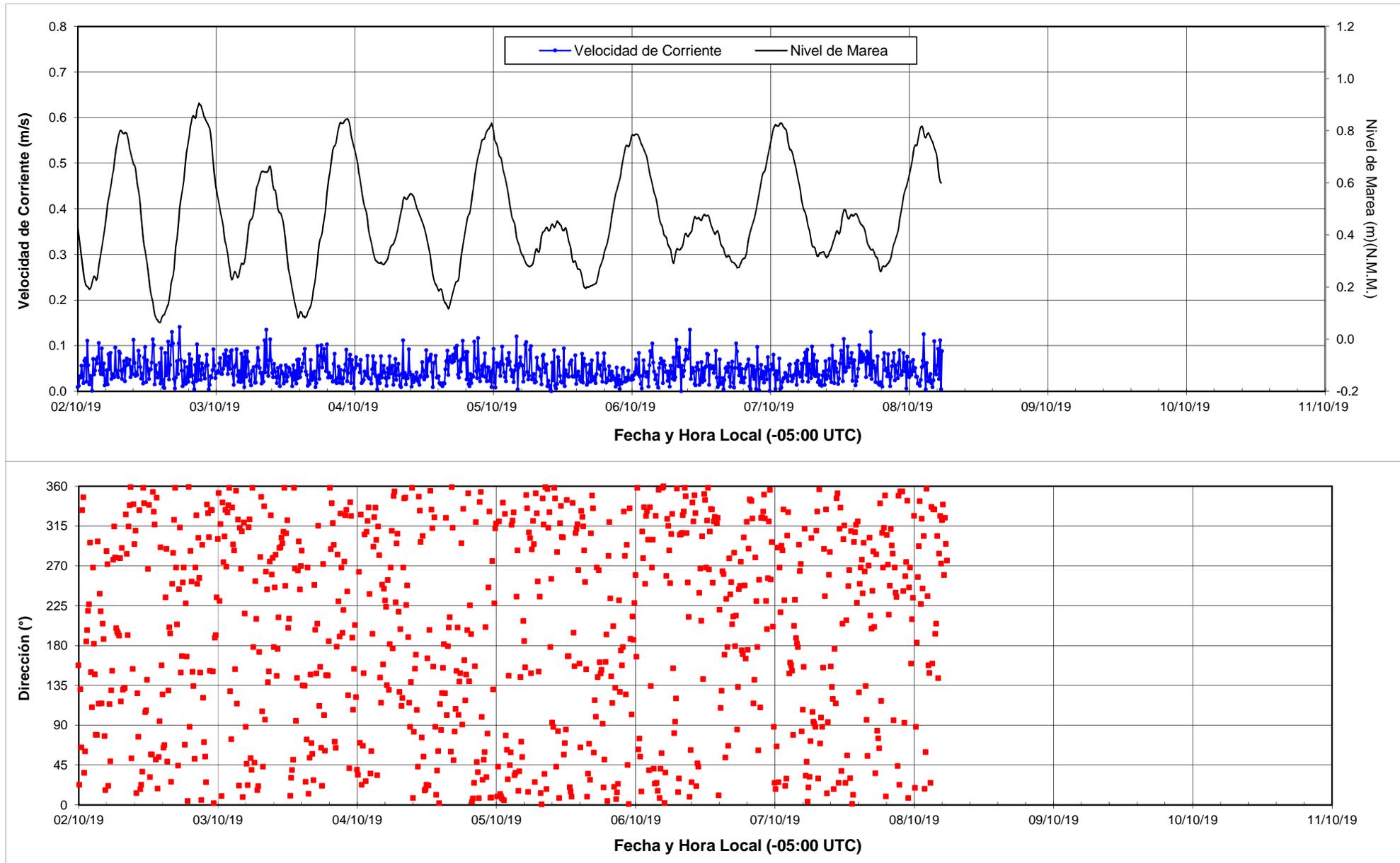
- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 6.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)



- Notas:
- Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Profundidad de la Medición: 6.5 m

Mediciones de Corriente
(05/09/2019 al 08/10/2019)

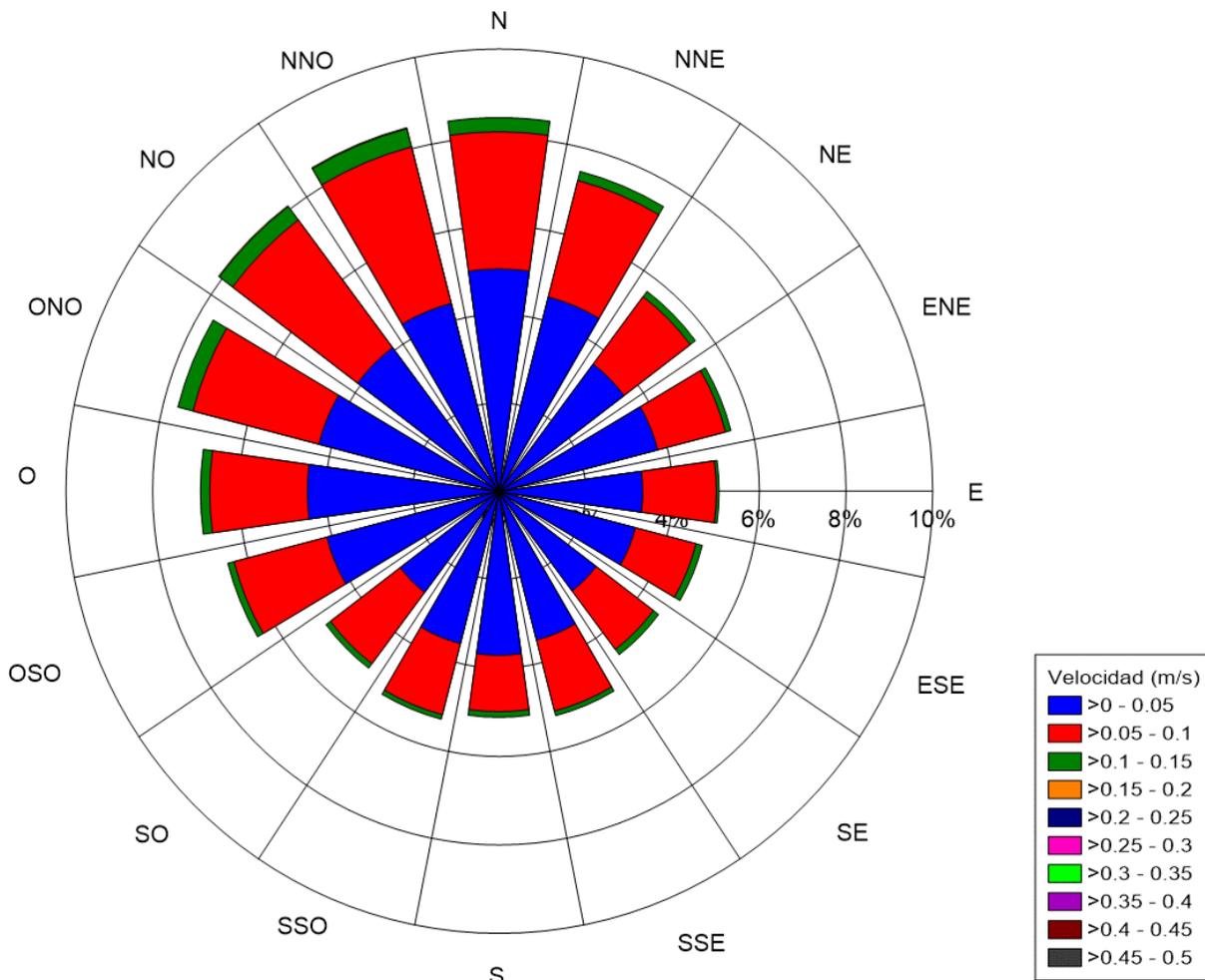


- Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
- Las direcciones están referidas al Norte Geográfico
- Profundidad de la Medición: 6.5 m

Rosa y Distribución de Frecuencia de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 6.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.17 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



Dirección: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO, Total (%)

Velocidad a 6.5 m de profundidad

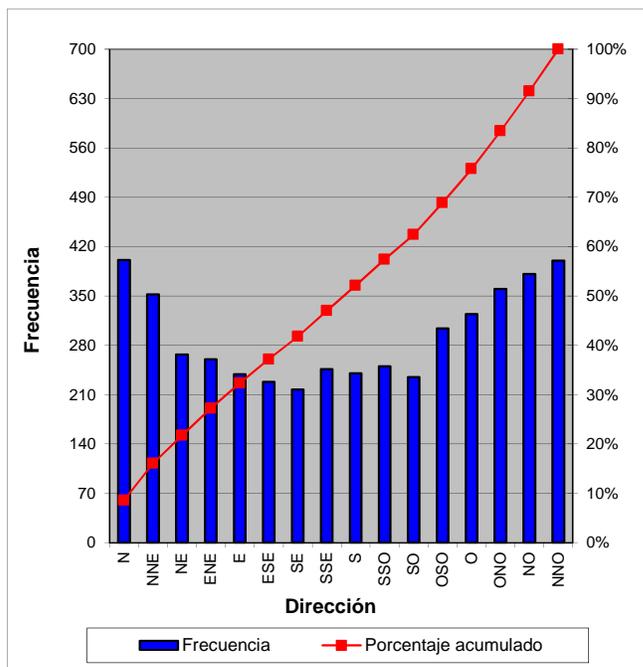
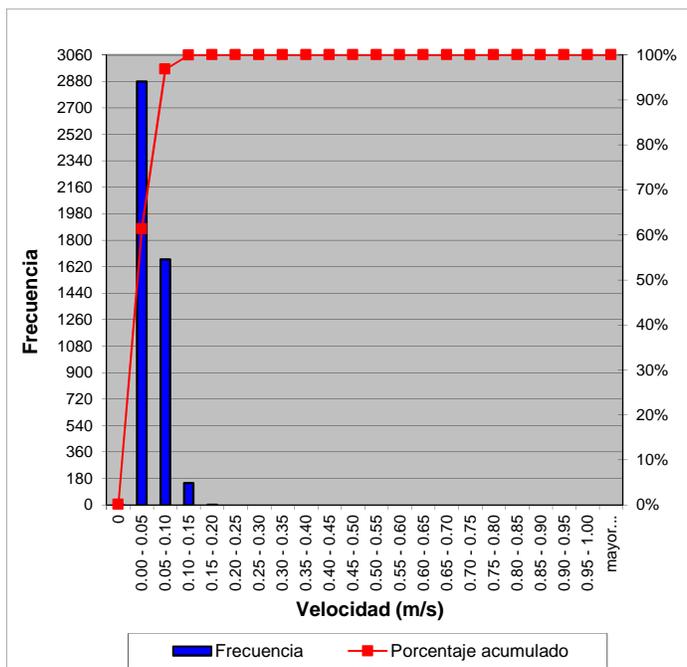
Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	5.02	4.51	3.51	3.66	3.25	3.10	2.76	3.44	3.64	3.44	2.76	3.98	4.36	4.27	3.95	4.29	59.95
0.05 - 0.10	3.15	2.74	2.02	1.74	1.76	1.57	1.62	1.68	1.34	1.76	2.10	2.32	2.27	3.00	3.72	3.72	36.52
0.10 - 0.15	0.36	0.23	0.15	0.13	0.06	0.17	0.23	0.11	0.13	0.11	0.13	0.17	0.26	0.38	0.40	0.45	3.47
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.04	0.06
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	8.52	7.48	5.68	5.53	5.08	4.85	4.61	5.23	5.10	5.31	5.00	6.46	6.89	7.65	8.10	8.50	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

Histograma de la Velocidad y Dirección de la Corriente

Tiempo de Medición: 05/09/2019 al 08/10/2019
 Cantidad de Registros: 4704
 Profundidad de la Medición: 6.5 m

Frecuencia: 10 minutos
 Mínima Velocidad: 0.00 m/s
 Máxima Velocidad: 0.17 m/s
 Desviación Estandar: 0.03 m/s



Dirección
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO Total (%)

Velocidad a 6.5 m de profundidad

Velocidad (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total (%)
0.00 - 0.05	5.02	4.51	3.51	3.66	3.25	3.10	2.76	3.44	3.64	3.44	2.76	3.98	4.36	4.27	3.95	4.29	59.95
0.05 - 0.10	3.15	2.74	2.02	1.74	1.76	1.57	1.62	1.68	1.34	1.76	2.10	2.32	2.27	3.00	3.72	3.72	36.52
0.10 - 0.15	0.36	0.23	0.15	0.13	0.06	0.17	0.23	0.11	0.13	0.11	0.13	0.17	0.26	0.38	0.40	0.45	3.47
0.15 - 0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.04	0.06
0.20 - 0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25 - 0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.30 - 0.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.35 - 0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40 - 0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.45 - 0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50 - 0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.55 - 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60 - 0.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65 - 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.70 - 0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.75 - 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80 - 0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.85 - 0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.90 - 0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.95 - 1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total (%)	8.52	7.48	5.68	5.53	5.08	4.85	4.61	5.23	5.10	5.31	5.00	6.46	6.89	7.65	8.10	8.50	100.00

Notas: - Las direcciones representadas son hacia donde se dirige la corriente.
 - Las direcciones están referidas al Norte Geográfico

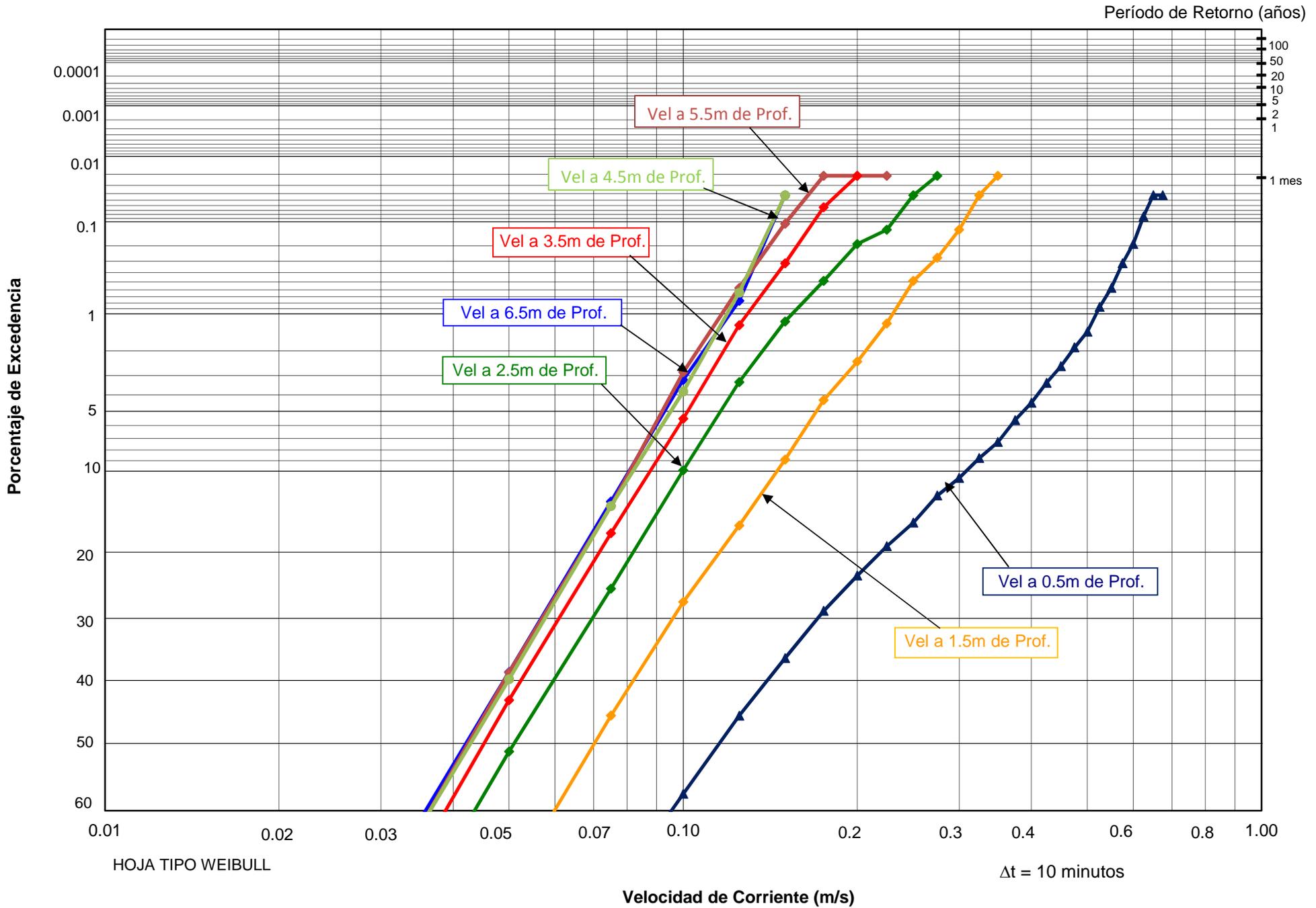
Estadística Descriptiva de la Velocidad de Corrientes (m/s)
(05/09/2019 al 08/10/2019)

<i>Velocidad a 6.5 m de Profundidad</i>		<i>Velocidad a 5.5 m de Profundidad</i>		<i>Velocidad a 4.5 m de Profundidad</i>	
Media	0.046	Media	0.046	Media	0.047
Error típico	0.000	Error típico	0.000	Error típico	0.000
Mediana	0.043	Mediana	0.043	Mediana	0.043
Moda	0.042	Moda	0.039	Moda	0.038
Desviación estándar	0.026	Desviación estándar	0.026	Desviación estándar	0.026
Varianza de la muestra	0.001	Varianza de la muestra	0.001	Varianza de la muestra	0.001
Curtosis	0.541	Curtosis	0.867	Curtosis	0.363
Coefficiente de asimetría	0.762	Coefficiente de asimetría	0.762	Coefficiente de asimetría	0.719
Rango	0.174	Rango	0.228	Rango	0.163
Mínimo	0.000	Mínimo	0.000	Mínimo	0.000
Máximo	0.174	Máximo	0.228	Máximo	0.163
Suma	217.965	Suma	218.493	Suma	220.353
Cuenta	4704	Cuenta	4704	Cuenta	4704

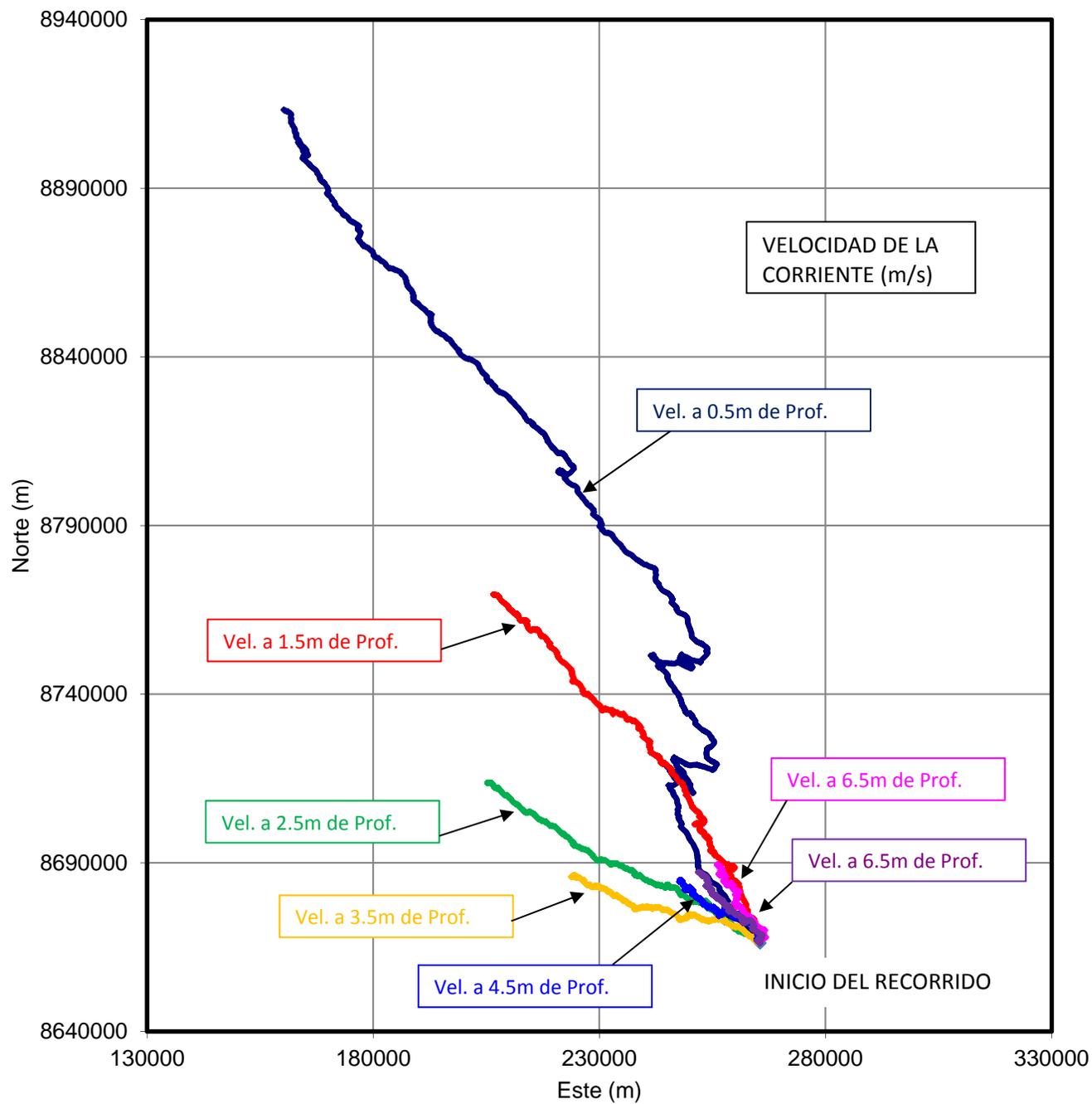
<i>Velocidad a 3.5 m de Profundidad</i>		<i>Velocidad a 2.5 m de Profundidad</i>		<i>Velocidad a 1.5 m de Profundidad</i>	
Media	0.050	Media	0.057	Media	0.080
Error típico	0.000	Error típico	0.000	Error típico	0.001
Mediana	0.046	Mediana	0.052	Mediana	0.071
Moda	0.038	Moda	0.034	Moda	0.047
Desviación estándar	0.028	Desviación estándar	0.033	Desviación estándar	0.048
Varianza de la muestra	0.001	Varianza de la muestra	0.001	Varianza de la muestra	0.002
Curtosis	0.871	Curtosis	2.172	Curtosis	1.725
Coefficiente de asimetría	0.845	Coefficiente de asimetría	1.072	Coefficiente de asimetría	1.112
Rango	0.217	Rango	0.285	Rango	0.373
Mínimo	0.000	Mínimo	0.000	Mínimo	0.001
Máximo	0.217	Máximo	0.285	Máximo	0.374
Suma	235.380	Suma	267.840	Suma	374.486
Cuenta	4704	Cuenta	4704	Cuenta	4704

<i>Velocidad a 0.5 m de Profundidad</i>	
Media	0.147
Error típico	0.002
Mediana	0.115
Moda	0.072
Desviación estándar	0.113
Varianza de la muestra	0.013
Curtosis	2.035
Coefficiente de asimetría	1.438
Rango	0.681
Mínimo	0.000
Máximo	0.681
Suma	692.545
Cuenta	4704

Porcentaje de Excedencia de las Velocidades de Corriente (05/09/2019 al 08/10/2019)



Vector progresivo de la Velocidad de la Corriente
05/09/2019 al 08/10/2019 - ADCP 02



Tiempo de Medición	05/09/2019 al 08/10/2019
Cantidad de Registros:	4704
Frecuencia:	10 minutos
Profundidad total:	8.5 m

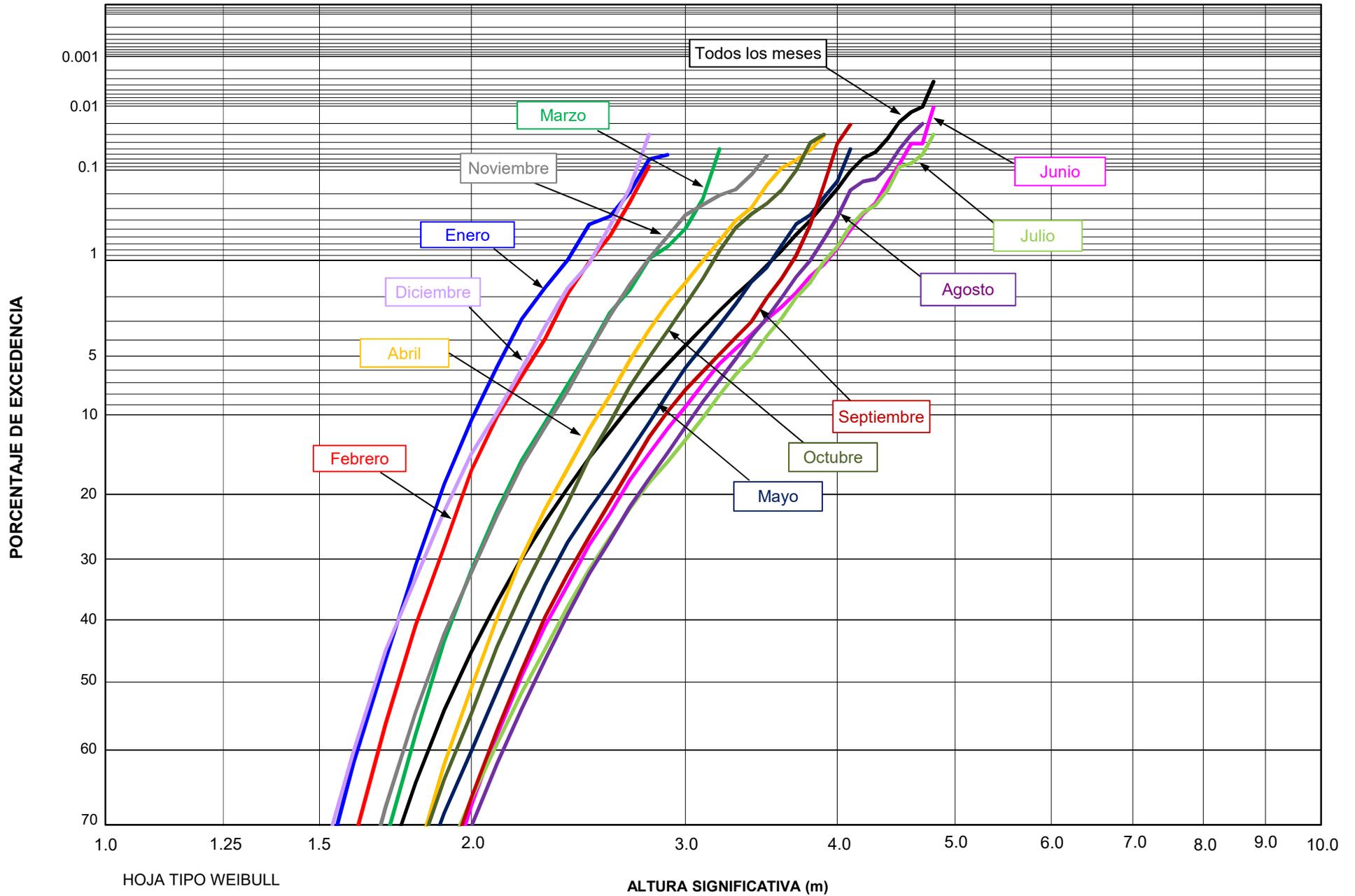


Project related

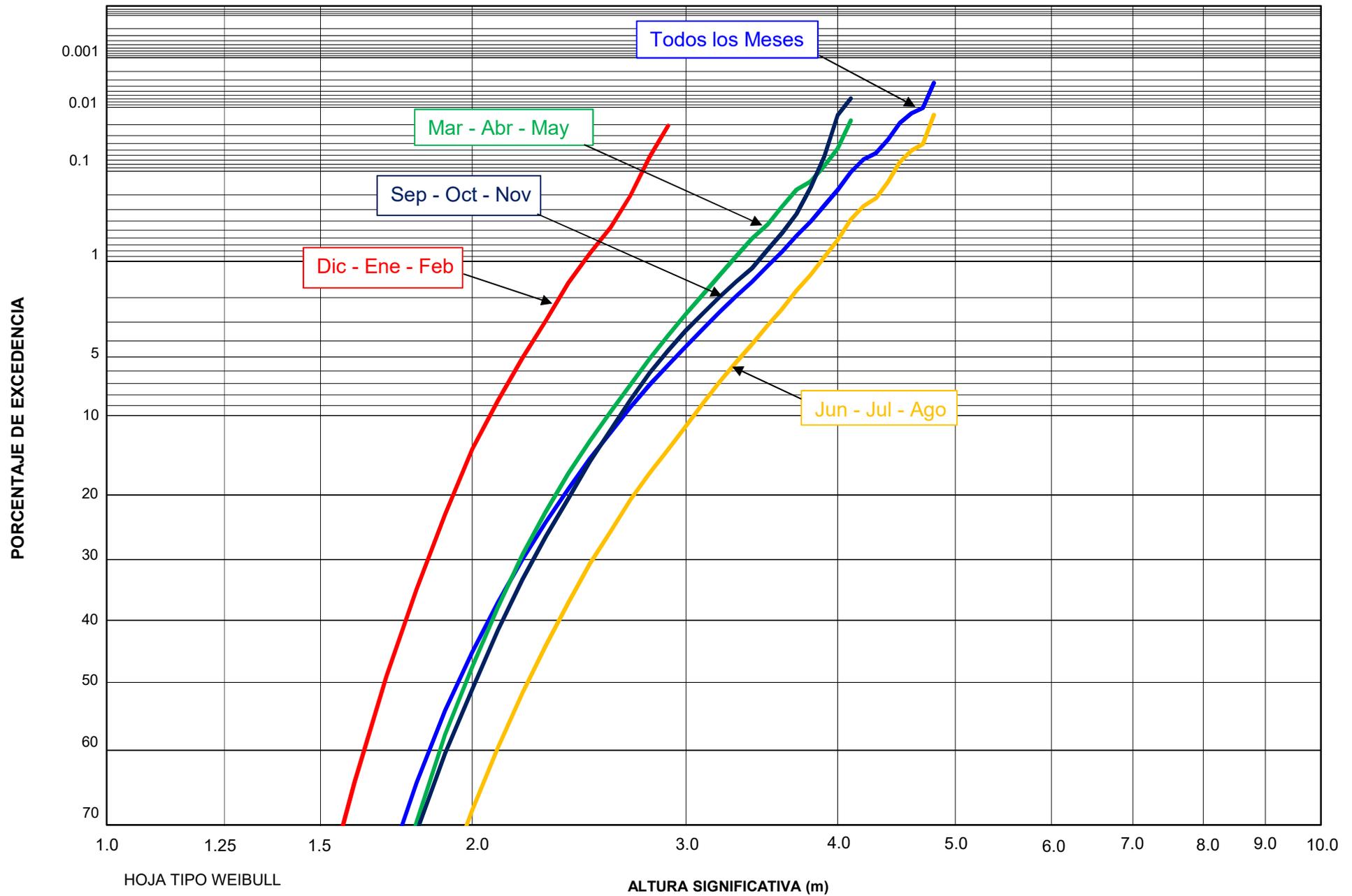


6.4 Clima de oleaje en nodo de NOAA en aguas profundas

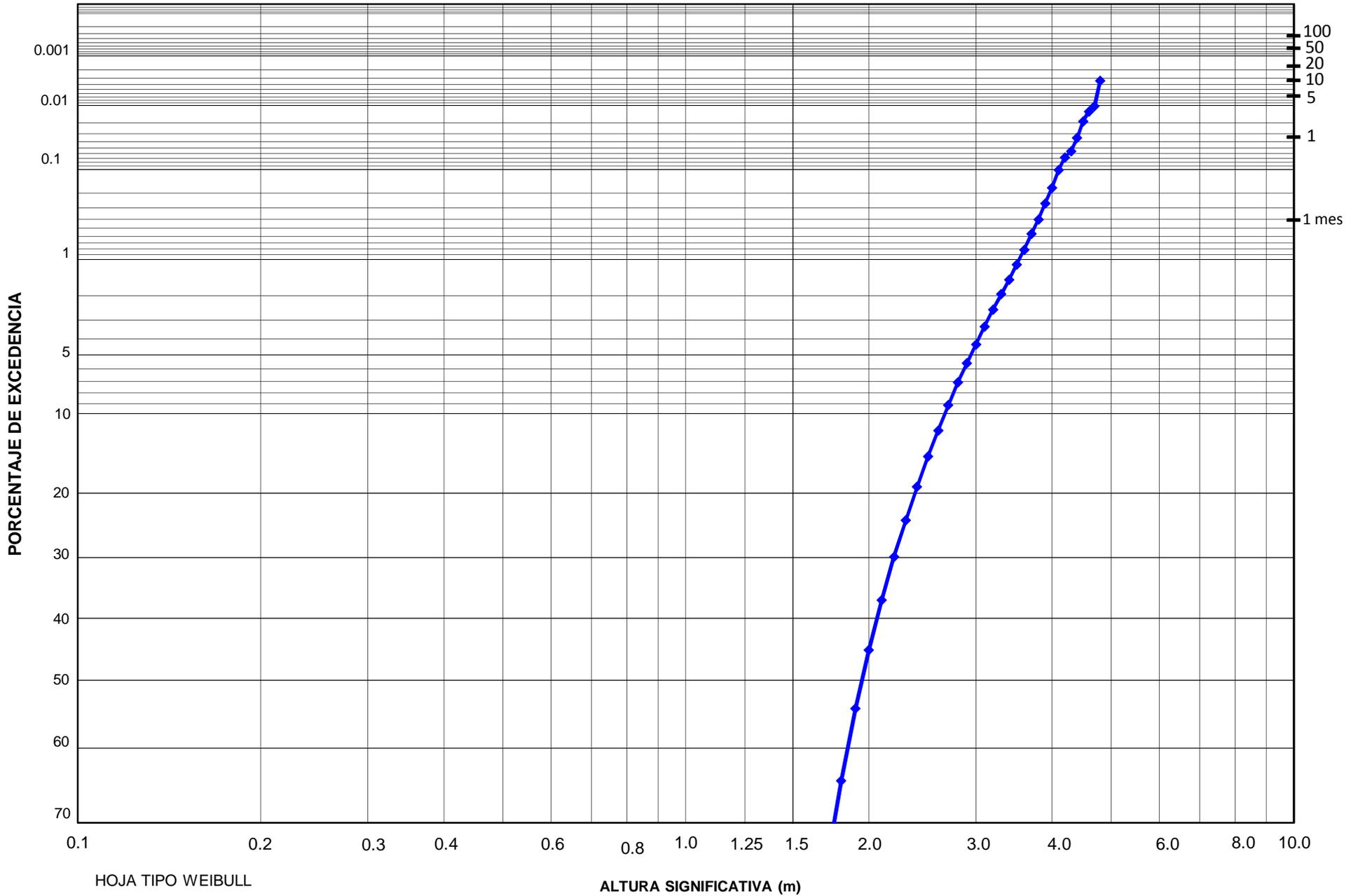
Porcentaje de excedencia de la altura significativa del oleaje Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)



Porcentaje de excedencia de la altura significativa del oleaje
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)



Porcentaje de excedencia de la altura significativa del oleaje Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)



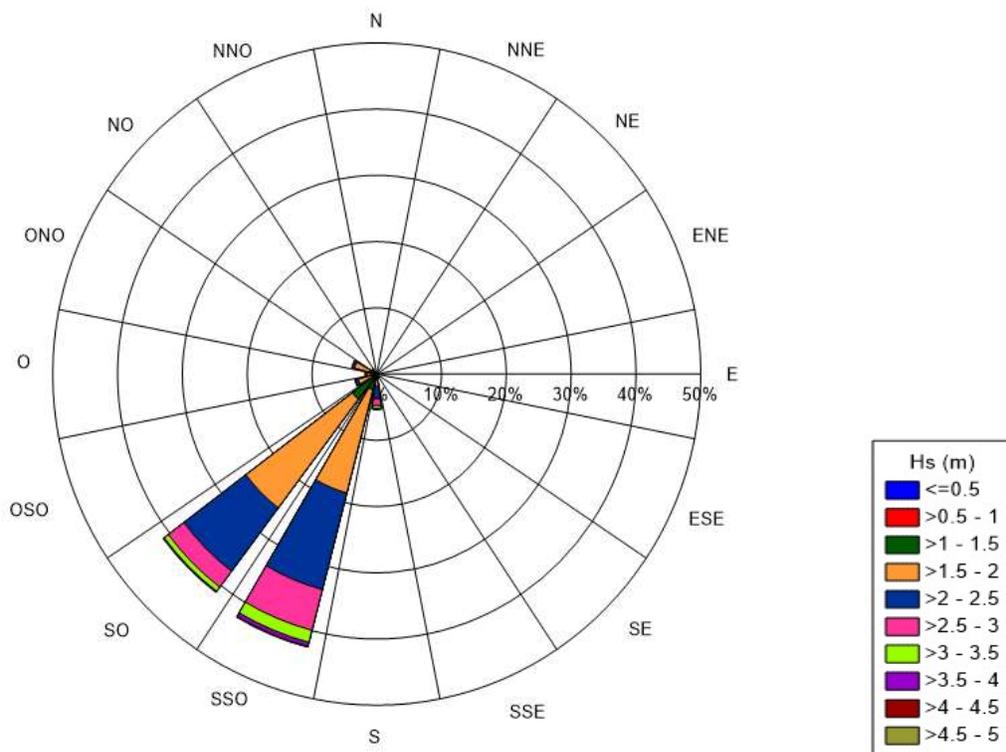
Estadística Descriptiva del Oleaje
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)

<i>Hs (m)</i>	
Media	2.03
Error típico	0.00
Mediana	1.95
Moda	1.89
Desviación estándar	0.48
Varianza de la muestra	0.23
Curtosis	1.55
Coefficiente de asimetría	1.01
Rango	4.24
Mínimo	0.66
Máximo	4.90
Suma	237501.61
Cuenta	116808

<i>Periodo Pico - Tp (seg)</i>	
Media	14.05
Error típico	0.01
Mediana	14.16
Moda	14.42
Desviación estándar	2.13
Varianza de la muestra	4.52
Curtosis	1.08
Coefficiente de asimetría	-0.30
Rango	20.68
Mínimo	4.24
Máximo	24.92
Suma	1641201.88
Cuenta	116808

<i>Dirección Pico (grados)</i>	
Media	217.80
Error típico	0.07
Mediana	214.18
Moda	213.63
Desviación estándar	24.03
Varianza de la muestra	577.68
Curtosis	4.49
Coefficiente de asimetría	1.79
Rango	156.36
Mínimo	156.03
Máximo	312.39
Suma	25440236.89
Cuenta	116808

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)

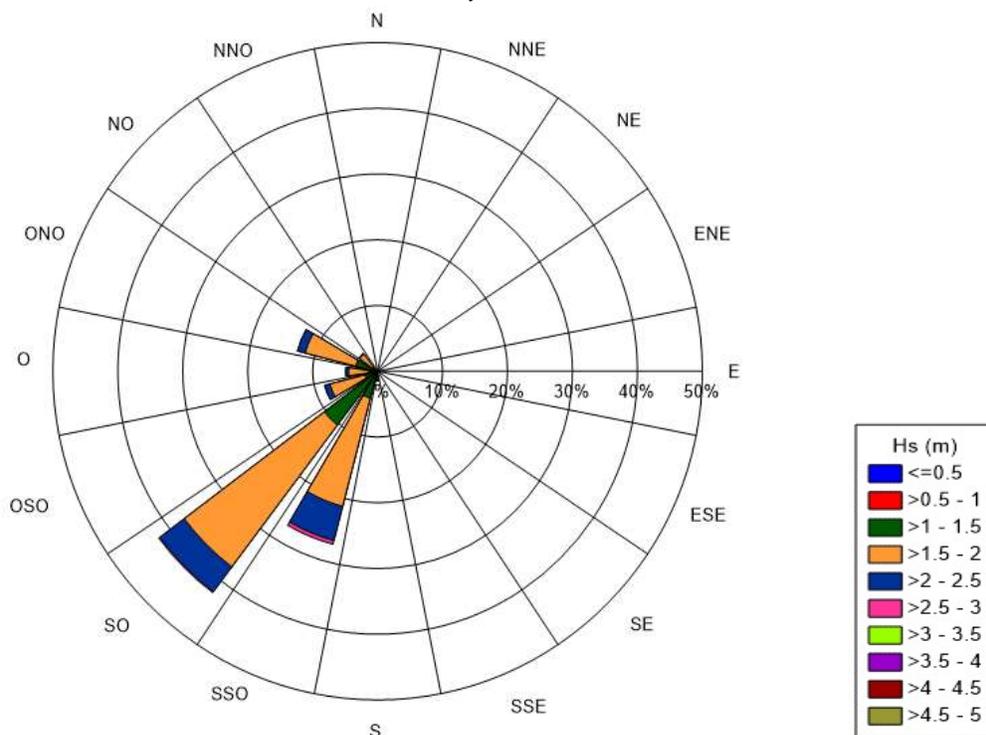


Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)															
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
0.00	0.00	0.000															
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.009	0.017	0.003	-	-	-	-	-
0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	0.001	0.004	0.025	0.054	0.015	-	0.004	-	-	-
1.00	1.25	-	-	-	-	-	-	0.004	0.057	0.254	0.596	0.120	0.067	0.191	0.008	-	-
1.25	1.50	-	-	-	-	-	-	-	0.199	2.155	4.063	0.600	0.358	0.852	0.244	-	-
1.50	1.75	-	-	-	-	-	-	0.010	0.634	6.701	9.703	1.261	0.616	1.467	0.419	-	-
1.75	2.00	-	-	-	-	-	-	0.042	0.966	9.384	10.848	0.991	0.534	1.065	0.271	-	-
2.00	2.25	-	-	-	-	-	-	0.089	1.000	8.716	7.680	0.364	0.156	0.317	0.055	-	-
2.25	2.50	-	-	-	-	-	-	0.110	0.859	6.336	4.284	0.107	0.045	0.076	0.005	-	-
2.50	2.75	-	-	-	-	-	-	0.097	0.680	3.993	2.101	0.037	0.010	0.008	-	-	-
2.75	3.00	-	-	-	-	-	-	0.086	0.361	2.374	0.926	0.001	-	-	-	-	-
3.00	3.25	-	-	-	-	-	-	0.057	0.255	1.215	0.567	0.007	-	-	-	-	-
3.25	3.50	-	-	-	-	-	-	0.043	0.169	0.669	0.223	0.008	-	-	-	-	-
3.50	3.75	-	-	-	-	-	-	0.023	0.076	0.396	0.123	-	-	-	-	-	-
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	0.013	0.033	0.235	0.034	-	-	-	-	-	-
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	0.004	0.007	0.074	0.028	-	-	-	-	-	-
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	0.003	0.004	0.025	0.009	-	-	-	-	-	-
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	0.001	0.003	0.009	-	-	-	-	-	-	-
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002	0.002	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	0.58	5.31	42.57	41.26	3.51	1.78	3.98	1.00	-	100.00

Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)															
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
0.0	2.0	0.000															
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	0.009	0.003	0.009	0.033	0.003	-	-	-	-
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	0.263	0.668	0.020	0.034	0.019	-	-	-	-
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.309	2.665	0.207	0.010	-	-	-	-	-
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	0.003	1.404	5.246	2.465	0.034	0.001	-	-	-
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	0.272	16.812	15.460	1.008	0.215	0.110	-	-	-
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	0.187	15.217	16.213	1.966	1.137	1.725	0.158	-	-
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.097	4.471	5.804	0.444	0.402	1.769	0.573	-	-
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	0.013	0.523	1.059	0.038	0.030	0.306	0.193	-	-
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.061	0.176	0.003	0.001	0.069	0.072	-	-
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.003	-	-	-	0.003	-	-
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	-	-
		-	-	-	-	-	-	0.58	5.31	42.57	41.26	3.51	1.78	3.98	1.00	-	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico

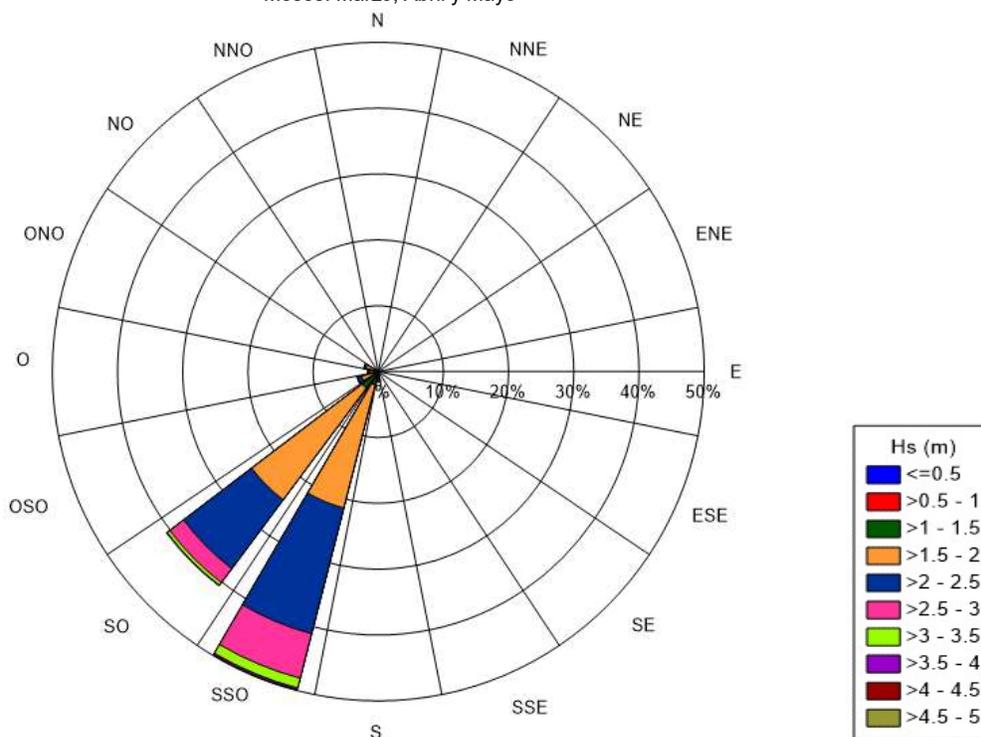
Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Diciembre, Enero y Febrero



Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
0.00		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.014	-	-	0.017	-	-	0.03
1.00	1.25	-	-	-	-	-	-	-	0.153	0.580	1.423	0.351	0.233	0.625	0.031	-	3.39	
1.25	1.50	-	-	-	-	-	-	-	0.278	3.555	8.702	1.527	1.073	2.770	0.837	-	18.74	
1.50	1.75	-	-	-	-	-	-	0.007	0.448	8.727	15.621	3.412	1.753	4.763	1.500	-	36.23	
1.75	2.00	-	-	-	-	-	-	0.010	0.358	8.286	11.400	2.190	1.312	3.249	0.982	-	27.79	
2.00	2.25	-	-	-	-	-	-	0.028	0.097	4.075	3.627	0.642	0.319	0.993	0.181	-	9.96	
2.25	2.50	-	-	-	-	-	-	0.007	0.080	1.288	1.093	0.198	0.115	0.219	0.007	-	3.01	
2.50	2.75	-	-	-	-	-	-	-	0.035	0.476	0.160	0.024	0.007	0.003	-	-	0.70	
2.75	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.111	0.028	-	-	-	-	-	0.14	
3.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
3.25	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
3.50	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
		-	-	-	-	-	-	0.05	1.45	27.10	42.07	8.34	4.81	12.64	3.54	-	100.00	
Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)																
0.0		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	0.00
0.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.014	-	-	-	-	-	-	-	0.01
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	0.038	0.205	-	-	-	-	-	-	-	0.24
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.014	0.472	0.299	0.010	-	-	-	-	-	0.79
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.722	6.682	4.106	0.073	0.003	-	-	-	11.59
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	12.601	21.484	2.506	0.646	0.385	-	-	37.63
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.021	5.807	13.534	4.860	3.214	5.526	0.514	-	33.48
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	1.486	2.645	0.826	0.896	5.523	2.093	-	13.48
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.187	0.246	0.069	0.049	0.975	0.666	-	2.19
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.035	0.042	0.010	0.003	0.229	0.246	-	0.57
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-	-	-	-	0.014	-	0.02
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	0.05	1.45	27.10	42.07	8.34	4.81	12.64	3.54	-	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico

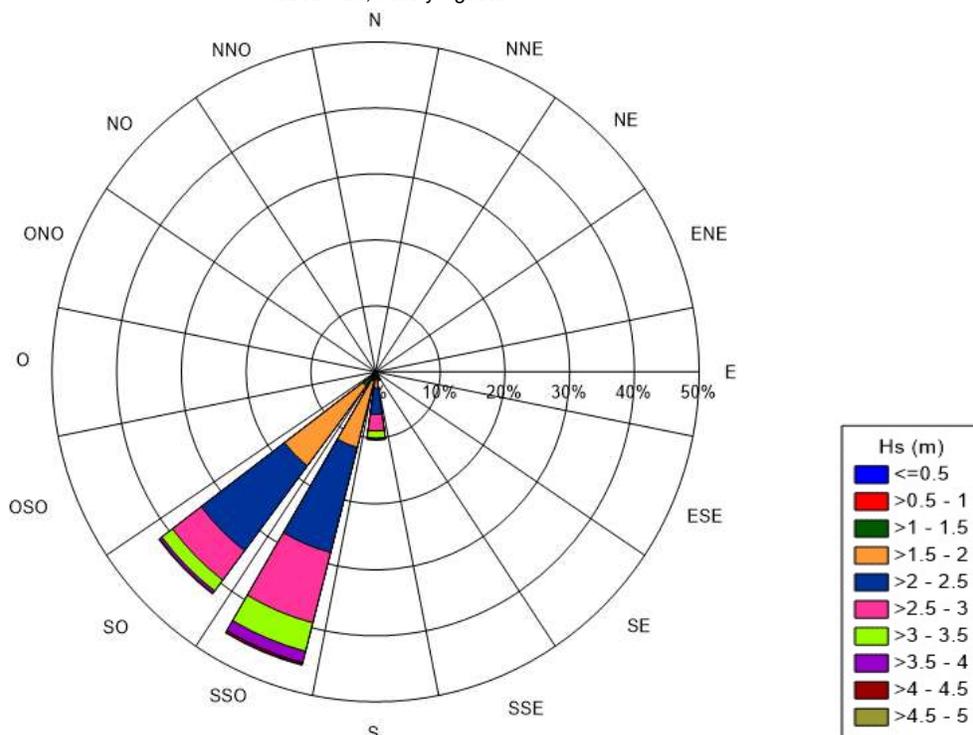
Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Marzo, Abril y Mayo



Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.00		0.000																0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.017	-	-	-	-	-	0.02
1.00	1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	0.112	0.197	0.014	0.007	0.068	-	-	-	0.40
1.25	1.50	-	-	-	-	-	-	0.041	1.967	2.959	0.452	0.173	0.285	0.024	-	-	-	5.90
1.50	1.75	-	-	-	-	-	-	0.160	7.480	9.273	0.988	0.506	0.812	0.020	-	-	-	19.25
1.75	2.00	-	-	-	-	-	-	0.027	0.228	11.827	11.912	1.267	0.703	0.876	0.044	-	-	26.89
2.00	2.25	-	-	-	-	-	-	0.037	0.465	11.841	8.672	0.516	0.234	0.194	0.020	-	-	21.98
2.25	2.50	-	-	-	-	-	-	0.017	0.224	7.853	4.402	0.122	0.041	0.082	0.014	-	-	12.75
2.50	2.75	-	-	-	-	-	-	0.031	0.228	4.412	2.004	0.085	0.024	0.027	-	-	-	6.81
2.75	3.00	-	-	-	-	-	-	0.061	0.082	2.582	0.649	-	-	-	-	-	-	3.37
3.00	3.25	-	-	-	-	-	-	0.014	0.092	1.135	0.296	-	-	-	-	-	-	1.54
3.25	3.50	-	-	-	-	-	-	0.017	0.017	0.408	0.217	-	-	-	-	-	-	0.66
3.50	3.75	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.217	0.065	-	-	-	-	-	-	0.29
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0.095	0.010	-	-	-	-	-	-	0.11
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	-	-	0.034	0.014	-	-	-	-	-	-	0.05
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	0.21	1.54	49.96	40.69	3.44	1.69	2.34	0.12	-	-	100.00
Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.0		0.000																0.00
0.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	0.115	0.241	-	-	-	-	-	-	-	0.36
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.099	0.560	0.099	-	-	-	-	-	-	0.76
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.394	4.158	1.389	0.014	-	-	-	-	5.95
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.119	19.521	13.808	0.880	0.143	0.037	-	-	34.51
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.132	19.606	17.137	1.929	0.961	0.944	0.037	-	40.75
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.082	5.808	6.906	0.584	0.523	1.101	0.041	-	15.04
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.690	1.270	0.037	0.061	0.217	0.034	-	2.32
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.078	0.170	-	-	0.044	0.010	-	0.30
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.007	-	-	-	-	-	0.01
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	0.21	1.54	49.96	40.69	3.44	1.69	2.34	0.12	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico

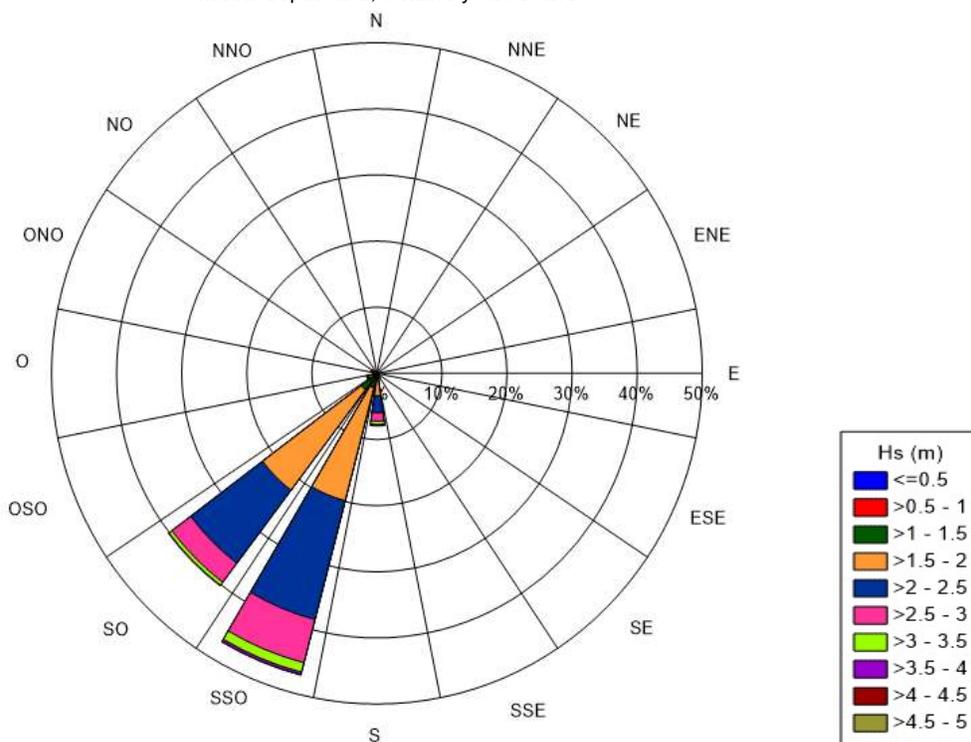
Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Jun, Julio y Agosto



Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
Hs(m)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.00	0.00	0.000																0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.034	0.068	0.014	-	-	-	-	-	0.12
0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	0.003	0.017	0.095	0.183	0.061	-	-	-	-	-	0.36
1.00	1.25	-	-	-	-	-	-	0.017	-	0.122	0.435	0.024	-	-	-	-	-	0.60
1.25	1.50	-	-	-	-	-	-	-	0.099	1.094	1.909	0.143	0.003	-	-	-	-	3.25
1.50	1.75	-	-	-	-	-	-	0.020	0.768	3.682	5.442	0.075	-	-	-	-	-	9.99
1.75	2.00	-	-	-	-	-	-	0.051	1.450	6.719	9.674	0.099	-	-	-	-	-	17.99
2.00	2.25	-	-	-	-	-	-	0.136	1.953	8.234	9.548	0.082	-	-	-	-	-	19.95
2.25	2.50	-	-	-	-	-	-	0.234	2.075	8.203	6.559	0.034	-	-	-	-	-	17.11
2.50	2.75	-	-	-	-	-	-	0.207	1.637	6.478	3.614	0.017	-	-	-	-	-	11.95
2.75	3.00	-	-	-	-	-	-	0.170	0.870	4.531	1.984	0.003	-	-	-	-	-	7.56
3.00	3.25	-	-	-	-	-	-	0.180	0.625	2.765	1.508	0.027	-	-	-	-	-	5.11
3.25	3.50	-	-	-	-	-	-	0.112	0.452	1.705	0.543	0.031	-	-	-	-	-	2.84
3.50	3.75	-	-	-	-	-	-	0.071	0.146	1.111	0.326	-	-	-	-	-	-	1.65
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	0.048	0.068	0.659	0.119	-	-	-	-	-	-	0.89
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	0.017	0.027	0.245	0.099	-	-	-	-	-	-	0.39
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	0.014	0.017	0.099	0.037	-	-	-	-	-	-	0.17
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	0.003	0.014	0.037	-	-	-	-	-	-	-	0.05
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	0.007	0.007	0.007	-	-	-	-	-	-	-	0.02
		-	-	-	-	-	-	1.29	10.23	45.82	42.05	0.61	0.00	-	-	-	-	100.00
Tp(seg) (Hs=0m)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.0		0.000																0.00
0.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	0.034	-	0.034	0.129	0.010	-	-	-	-	0.21
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	0.530	1.349	0.078	0.136	0.075	-	-	-	-	2.17
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.713	5.472	0.214	0.024	-	-	-	-	-	6.42
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	0.014	2.171	4.276	1.967	0.024	-	-	-	-	8.45
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.577	16.902	13.183	0.166	-	-	-	-	30.83
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.411	18.115	17.490	0.272	0.003	-	-	-	36.29
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.217	5.530	7.266	0.051	-	-	-	-	13.06
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.034	0.618	1.552	0.010	-	-	-	-	2.21
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.051	0.299	-	-	-	-	-	0.35
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-	-	-	-	-	0.00
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	1.29	10.23	45.82	42.05	0.61	0.00	-	-	-	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Septiembre, Octubre y Noviembre

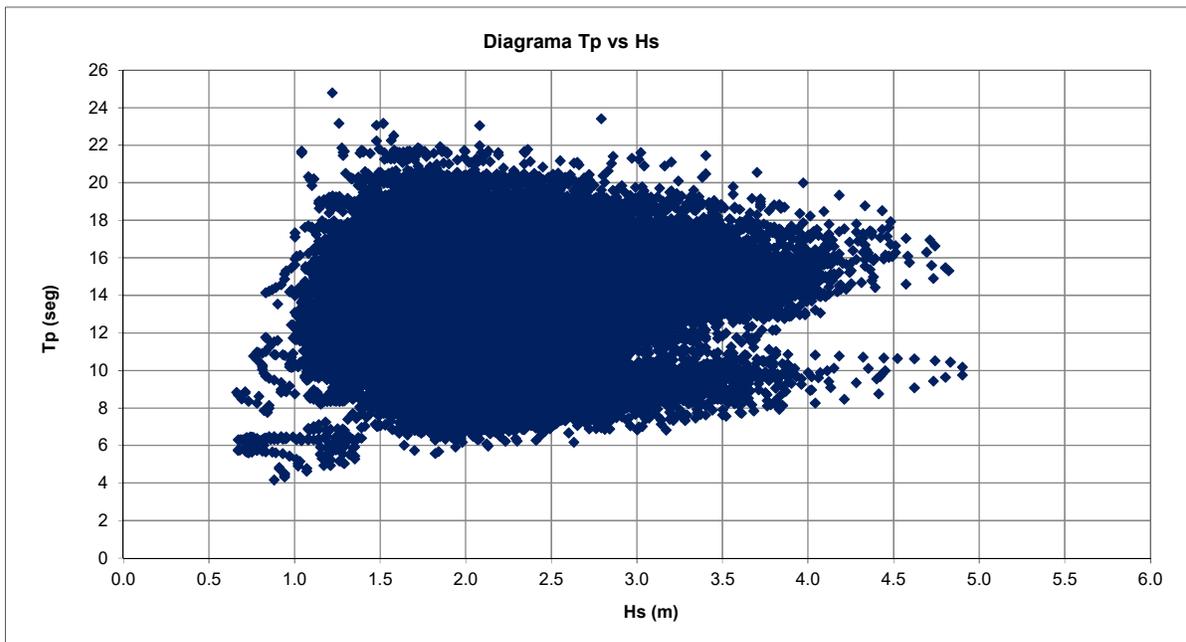


Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.00	0.00	0.000																0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.00	1.25	-	-	-	-	-	-	-	0.079	0.209	0.343	0.096	0.031	0.079	-	-	-	0.84
1.25	1.50	-	-	-	-	-	-	-	0.381	2.033	2.768	0.295	0.196	0.388	0.127	-	-	6.19
1.50	1.75	-	-	-	-	-	-	0.003	1.161	6.961	8.592	0.608	0.223	0.354	0.175	-	-	18.08
1.75	2.00	-	-	-	-	-	-	0.079	1.823	10.694	10.412	0.429	0.134	0.172	0.069	-	-	23.81
2.00	2.25	-	-	-	-	-	-	0.155	1.470	10.635	8.798	0.220	0.072	0.093	0.021	-	-	21.46
2.25	2.50	-	-	-	-	-	-	0.179	1.041	7.909	5.021	0.076	0.024	0.007	-	-	-	14.25
2.50	2.75	-	-	-	-	-	-	0.148	0.807	4.536	2.589	0.021	0.010	-	-	-	-	8.11
2.75	3.00	-	-	-	-	-	-	0.110	0.488	2.222	1.027	-	-	-	-	-	-	3.85
3.00	3.25	-	-	-	-	-	-	0.031	0.299	0.931	0.450	-	-	-	-	-	-	1.71
3.25	3.50	-	-	-	-	-	-	0.041	0.203	0.549	0.124	-	-	-	-	-	-	0.92
3.50	3.75	-	-	-	-	-	-	0.021	0.155	0.244	0.100	-	-	-	-	-	-	0.52
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	0.003	0.062	0.179	0.007	-	-	-	-	-	-	0.25
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	-	-	0.014	-	-	-	-	-	-	-	0.01
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	0.77	7.97	47.12	40.23	1.74	0.69	1.09	0.39	-	-	100.00

Tp(seg)		Frecuencia Relativa (%)																
(Hs=0m)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.0	2.0	0.000																0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	0.364	0.869	-	-	-	-	-	-	-	1.23
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.405	4.124	0.220	0.007	-	-	-	-	-	4.76
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	2.325	5.907	2.431	0.027	-	-	-	-	10.69
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	0.381	18.149	13.472	0.505	0.079	0.024	-	-	-	32.61
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	0.182	17.160	16.638	0.855	0.405	0.498	0.089	-	-	35.83
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.079	5.003	6.339	0.323	0.196	0.519	0.185	-	-	12.64
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.591	1.150	0.034	0.010	0.045	0.082	-	-	1.92
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.079	0.192	-	-	0.007	0.034	-	-	0.31
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	-	-	-	-	-	-	-	0.01
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	0.77	7.97	47.12	40.23	1.74	0.69	1.09	0.39	-	-	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)



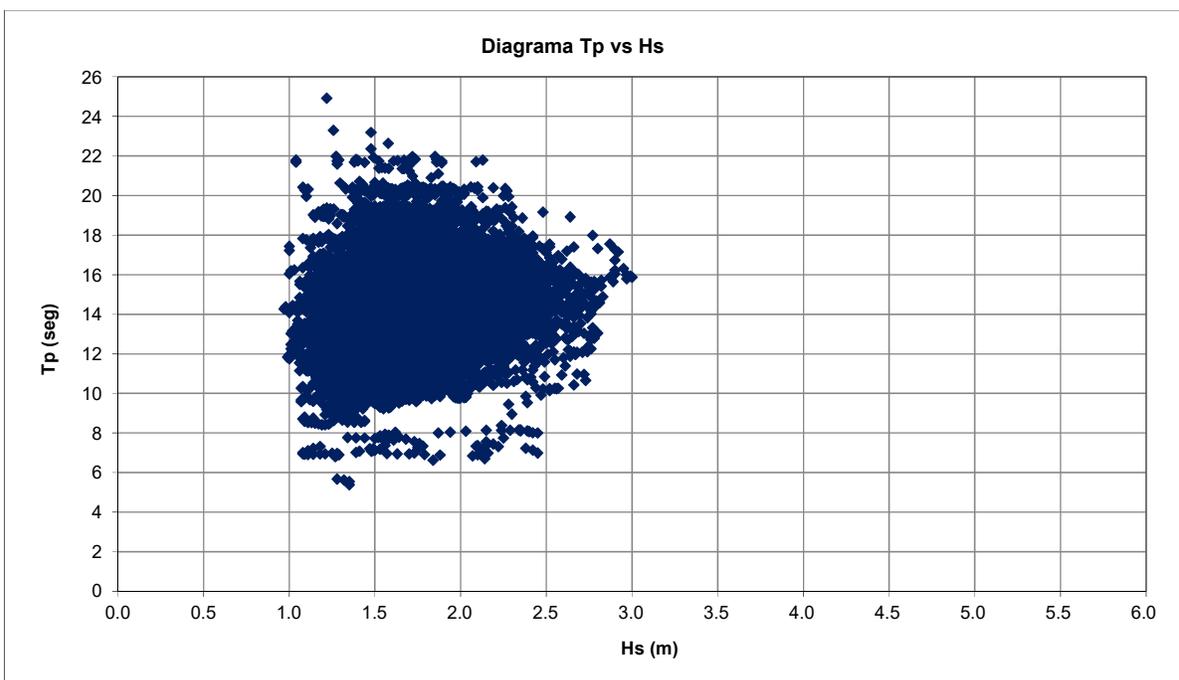
Periodo Pico (seg)

Hs (m)		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	24 - 26	(%)
0.00	0.00	0.000													0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	0.010	0.015	0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
0.75	1.00	-	-	0.013	0.026	0.015	0.033	0.003	0.011	0.003	-	-	-	-	0.10
1.00	1.25	-	-	0.021	0.030	0.057	0.362	0.475	0.202	0.118	0.026	0.006	-	0.001	1.30
1.25	1.50	-	-	0.009	0.029	0.156	1.768	3.451	2.081	0.794	0.146	0.035	0.003	-	8.47
1.50	1.75	-	-	0.001	0.089	0.360	2.710	8.944	6.058	2.169	0.366	0.110	0.003	-	20.81
1.75	2.00	-	-	0.003	0.159	0.412	2.000	9.179	8.552	3.176	0.528	0.090	0.001	-	24.10
2.00	2.25	-	-	-	0.305	0.418	1.150	5.647	7.821	2.515	0.449	0.070	0.002	-	18.38
2.25	2.50	-	-	-	0.169	0.550	0.521	3.166	5.156	1.938	0.290	0.030	-	-	11.82
2.50	2.75	-	-	-	0.104	0.463	0.255	1.602	3.132	1.197	0.146	0.026	-	-	6.93
2.75	3.00	-	-	-	0.043	0.304	0.133	0.763	1.681	0.725	0.093	0.005	0.001	-	3.75
3.00	3.25	-	-	-	0.021	0.211	0.090	0.346	0.937	0.432	0.058	0.005	-	-	2.10
3.25	3.50	-	-	-	0.010	0.138	0.062	0.176	0.442	0.250	0.032	0.003	-	-	1.11
3.50	3.75	-	-	-	0.003	0.058	0.043	0.092	0.286	0.117	0.018	0.001	-	-	0.62
3.75	4.00	-	-	-	-	0.029	0.016	0.032	0.167	0.064	0.005	0.001	-	-	0.31
4.00	4.25	-	-	-	-	0.008	0.003	0.003	0.068	0.029	0.003	-	-	-	0.11
4.25	4.50	-	-	-	-	0.004	0.003	-	0.006	0.026	0.003	-	-	-	0.04
4.50	4.75	-	-	-	-	0.002	0.003	-	0.003	0.006	-	-	-	-	0.01
4.75	5.00	-	-	-	-	0.002	0.002	-	0.002	-	-	-	-	-	0.01
		-	-	0.06	1.00	3.19	9.15	33.88	36.60	13.56	2.16	0.38	0.01	0.00	100.00

Notas:

- Los Registros son cada 3 horas

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Diciembre, Enero y Febrero



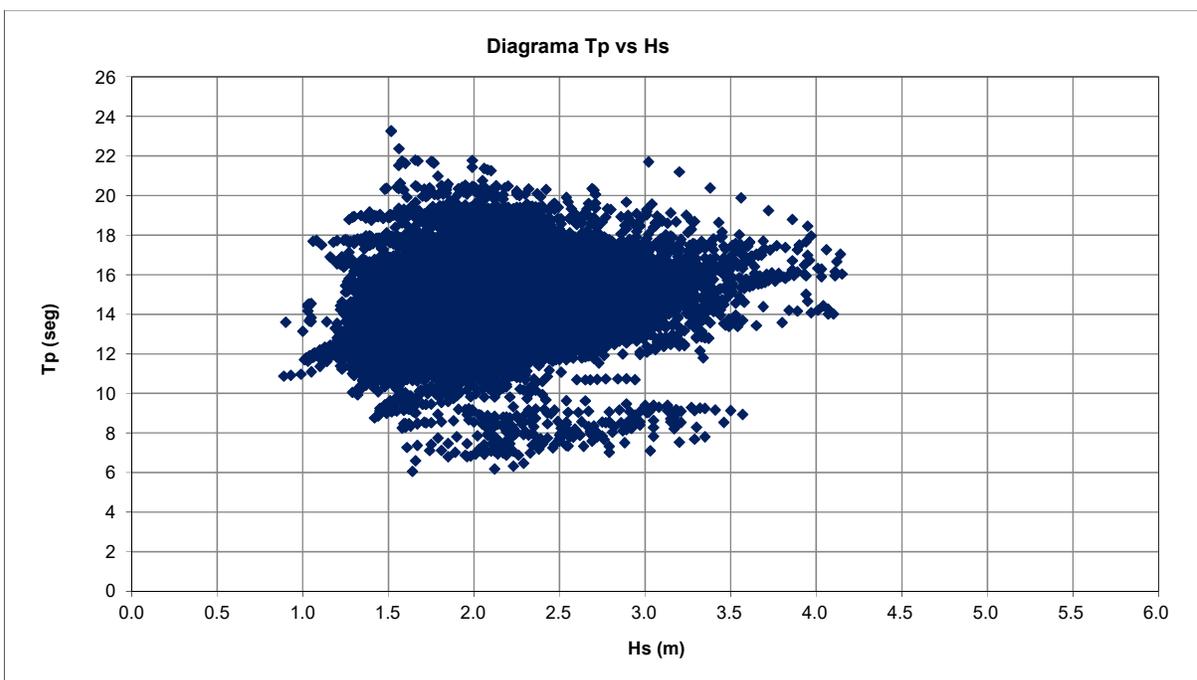
Periodo Pico (seg)

Hs (m)		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	24 - 26	(%)
0.00	0.00	0.000													0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.75	1.00	-	-	-	-	-	0.014	-	0.010	0.010	-	-	-	-	0.03
1.00	1.25	-	-	-	0.038	0.121	0.875	1.246	0.687	0.323	0.076	0.024	-	0.003	3.39
1.25	1.50	-	-	0.014	0.049	0.312	3.735	7.373	4.766	1.993	0.364	0.125	0.010	-	18.74
1.50	1.75	-	-	-	0.076	0.226	4.297	14.926	11.275	4.440	0.778	0.208	0.003	-	36.23
1.75	2.00	-	-	-	0.021	0.062	1.996	10.195	10.348	4.353	0.653	0.156	0.003	-	27.79
2.00	2.25	-	-	-	0.049	0.028	0.500	2.968	4.388	1.722	0.264	0.045	-	-	9.96
2.25	2.50	-	-	-	0.010	0.045	0.115	0.729	1.538	0.510	0.052	0.007	-	-	3.01
2.50	2.75	-	-	-	-	-	0.056	0.167	0.385	0.094	0.003	-	-	-	0.70
2.75	3.00	-	-	-	-	-	-	0.024	0.080	0.031	0.003	-	-	-	0.14
3.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
3.25	3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
3.50	3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		0.00	0.00	0.01	0.24	0.79	11.59	37.63	33.48	13.48	2.19	0.57	0.02	0.00	100.00

Notas:

- Los Registros son cada 3 horas

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Marzo, Abril y Mayo



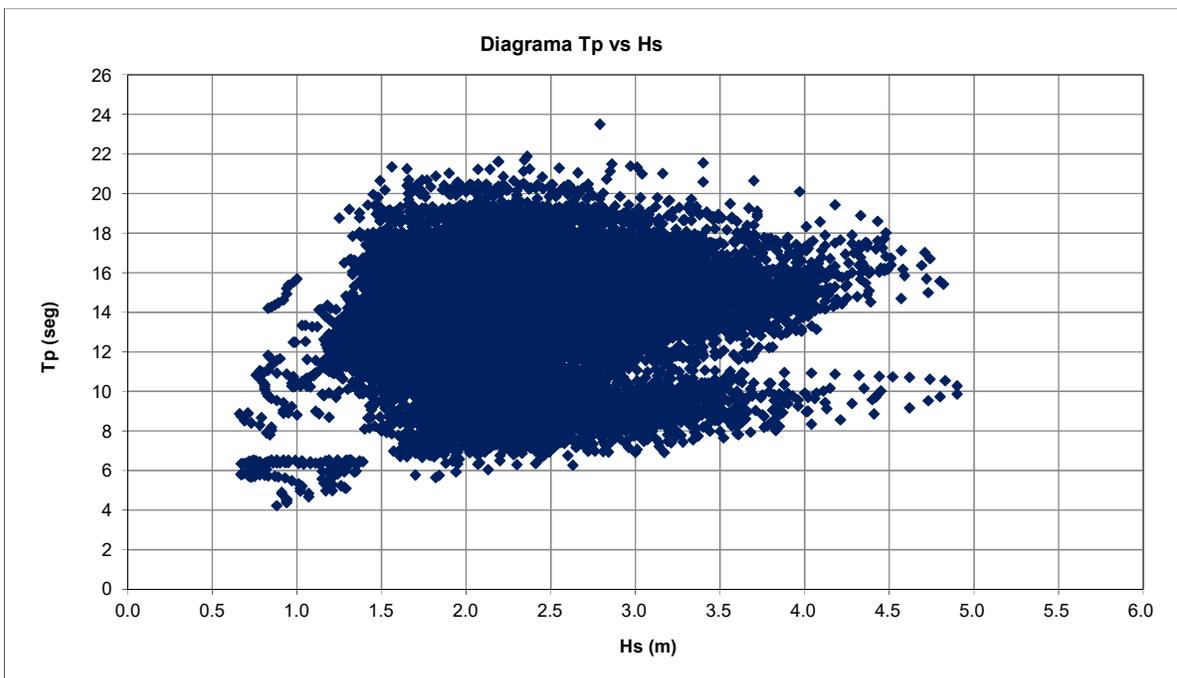
Periodo Pico (seg)

Hs (m)		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	24 - 26	(%)
0.00	0.00	0.000													0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.75	1.00	-	-	-	-	-	0.010	0.007	-	-	-	-	-	-	0.02
1.00	1.25	-	-	-	-	-	0.105	0.177	0.048	0.068	-	-	-	-	0.40
1.25	1.50	-	-	-	-	0.034	1.029	2.741	1.586	0.431	0.071	0.007	-	-	5.90
1.50	1.75	-	-	-	0.020	0.163	1.841	8.716	6.162	1.994	0.268	0.075	0.010	-	19.25
1.75	2.00	-	-	-	0.034	0.075	1.661	10.486	9.939	3.927	0.666	0.099	-	-	26.89
2.00	2.25	-	-	-	0.149	0.136	0.971	6.814	9.901	3.264	0.659	0.085	-	-	21.98
2.25	2.50	-	-	-	0.065	0.071	0.258	3.196	6.325	2.483	0.340	0.017	-	-	12.75
2.50	2.75	-	-	-	0.058	0.085	0.058	1.396	3.641	1.406	0.156	0.010	-	-	6.81
2.75	3.00	-	-	-	0.014	0.082	0.017	0.669	1.878	0.652	0.061	-	-	-	3.37
3.00	3.25	-	-	-	0.010	0.082	-	0.200	0.785	0.387	0.065	0.007	-	-	1.54
3.25	3.50	-	-	-	0.007	0.027	0.003	0.082	0.302	0.217	0.017	0.003	-	-	0.66
3.50	3.75	-	-	-	-	0.003	-	0.020	0.115	0.136	0.010	-	-	-	0.29
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	0.003	0.041	0.054	0.007	-	-	-	0.11
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	-	0.024	0.024	-	-	-	-	0.05
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.36	0.76	5.95	34.51	40.75	15.04	2.32	0.30	0.01	0.00	100.00

Notas:

- Los Registros son cada 3 horas

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Junio, Julio y Agosto



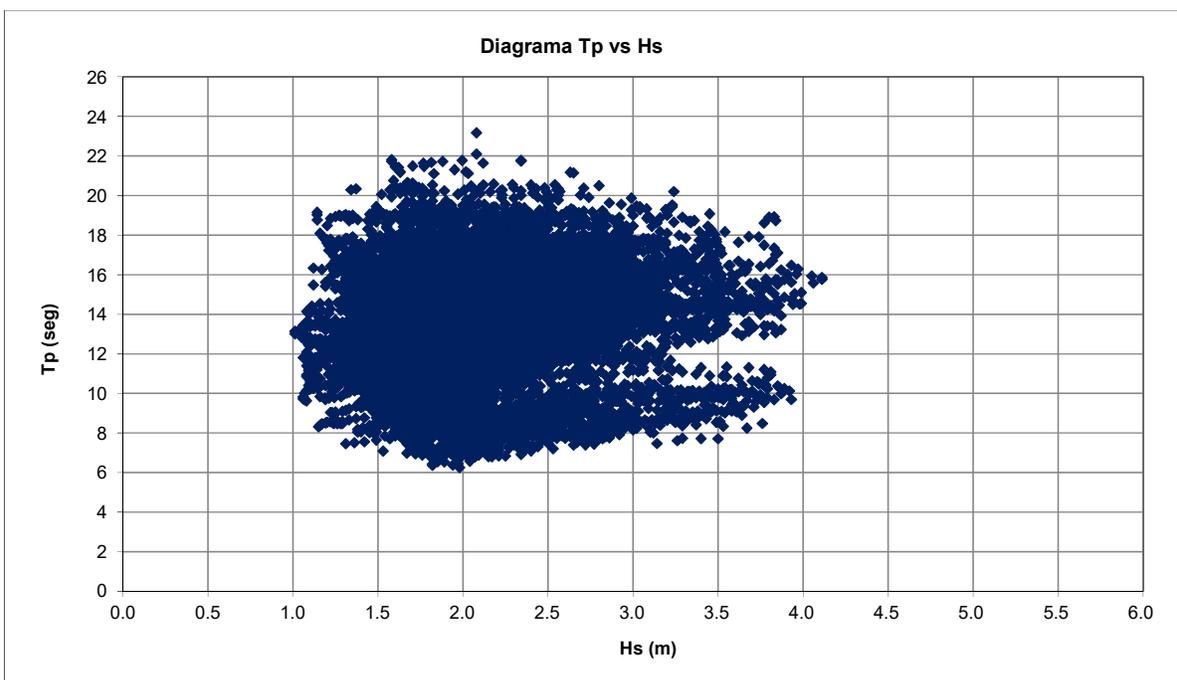
Periodo Pico (seg)

Hs (m)		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	24 - 26	(%)
0.00	0.00	0.000												0.00	
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	0.041	0.061	0.020	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12
0.75	1.00	-	-	0.051	0.102	0.058	0.109	0.007	0.034	-	-	-	-	-	0.36
1.00	1.25	-	-	0.082	0.082	0.024	0.228	0.160	0.020	-	0.003	-	-	-	0.60
1.25	1.50	-	-	0.020	0.051	0.071	0.700	1.549	0.571	0.211	0.071	0.003	-	-	3.25
1.50	1.75	-	-	0.003	0.173	0.299	1.566	4.402	2.449	0.870	0.177	0.048	-	-	9.99
1.75	2.00	-	-	0.010	0.275	0.734	1.749	6.760	6.162	1.926	0.326	0.051	-	-	17.99
2.00	2.25	-	-	-	0.588	0.866	1.532	6.202	7.887	2.320	0.459	0.099	-	-	19.95
2.25	2.50	-	-	-	0.404	1.267	1.101	5.007	6.410	2.401	0.465	0.051	-	-	17.11
2.50	2.75	-	-	-	0.238	1.145	0.615	3.094	4.738	1.793	0.272	0.058	-	-	11.95
2.75	3.00	-	-	-	0.092	0.734	0.329	1.793	2.999	1.406	0.183	0.017	0.003	-	7.56
3.00	3.25	-	-	-	0.068	0.550	0.197	0.961	2.279	0.934	0.105	0.010	-	-	5.11
3.25	3.50	-	-	-	0.020	0.357	0.177	0.486	1.172	0.550	0.075	0.007	-	-	2.84
3.50	3.75	-	-	-	0.014	0.143	0.085	0.299	0.781	0.272	0.058	0.003	-	-	1.65
3.75	4.00	-	-	-	-	0.095	0.020	0.099	0.513	0.163	-	0.003	-	-	0.89
4.00	4.25	-	-	-	-	0.031	0.014	0.010	0.231	0.092	0.010	-	-	-	0.39
4.25	4.50	-	-	-	-	0.017	0.014	-	0.024	0.102	0.010	-	-	-	0.17
4.50	4.75	-	-	-	-	0.007	0.010	-	0.014	0.024	-	-	-	-	0.05
4.75	5.00	-	-	-	-	0.007	0.007	-	0.007	-	-	-	-	-	0.02
		0.00	0.00	0.21	2.17	6.42	8.45	30.83	36.29	13.06	2.21	0.35	0.00	0.00	100.00

Notas:

- Los Registros son cada 3 horas

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Septiembre, Octubre y Noviembre



Periodo Pico (seg)

Hs (m)		Periodo Pico (seg)												(%)	
		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24		24 - 26
0.00	0.00	0.000												0.00	
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.00	1.25	-	-	-	-	0.082	0.251	0.333	0.062	0.086	0.024	-	-	-	0.84
1.25	1.50	-	-	-	0.017	0.209	1.648	2.212	1.453	0.563	0.079	0.007	-	-	6.19
1.50	1.75	-	-	-	0.086	0.755	3.173	7.847	4.440	1.415	0.247	0.113	-	-	18.08
1.75	2.00	-	-	-	0.306	0.773	2.600	9.299	7.792	2.517	0.470	0.055	-	-	23.81
2.00	2.25	-	-	-	0.429	0.635	1.587	6.556	9.045	2.740	0.412	0.052	0.007	-	21.46
2.25	2.50	-	-	-	0.192	0.810	0.604	3.685	6.288	2.332	0.299	0.045	-	-	14.25
2.50	2.75	-	-	-	0.120	0.615	0.288	1.720	3.709	1.473	0.151	0.034	-	-	8.11
2.75	3.00	-	-	-	0.065	0.395	0.182	0.546	1.734	0.797	0.124	0.003	-	-	3.85
3.00	3.25	-	-	-	0.003	0.209	0.161	0.213	0.659	0.398	0.062	0.003	-	-	1.71
3.25	3.50	-	-	-	0.014	0.165	0.065	0.130	0.282	0.227	0.034	-	-	-	0.92
3.50	3.75	-	-	-	-	0.086	0.086	0.045	0.240	0.058	0.003	-	-	-	0.52
3.75	4.00	-	-	-	-	0.021	0.045	0.024	0.110	0.038	0.014	-	-	-	0.25
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	-	0.014	-	-	-	-	-	0.01
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		0.00	0.00	0.00	1.23	4.76	10.69	32.61	35.83	12.64	1.92	0.31	0.01	0.00	100.00

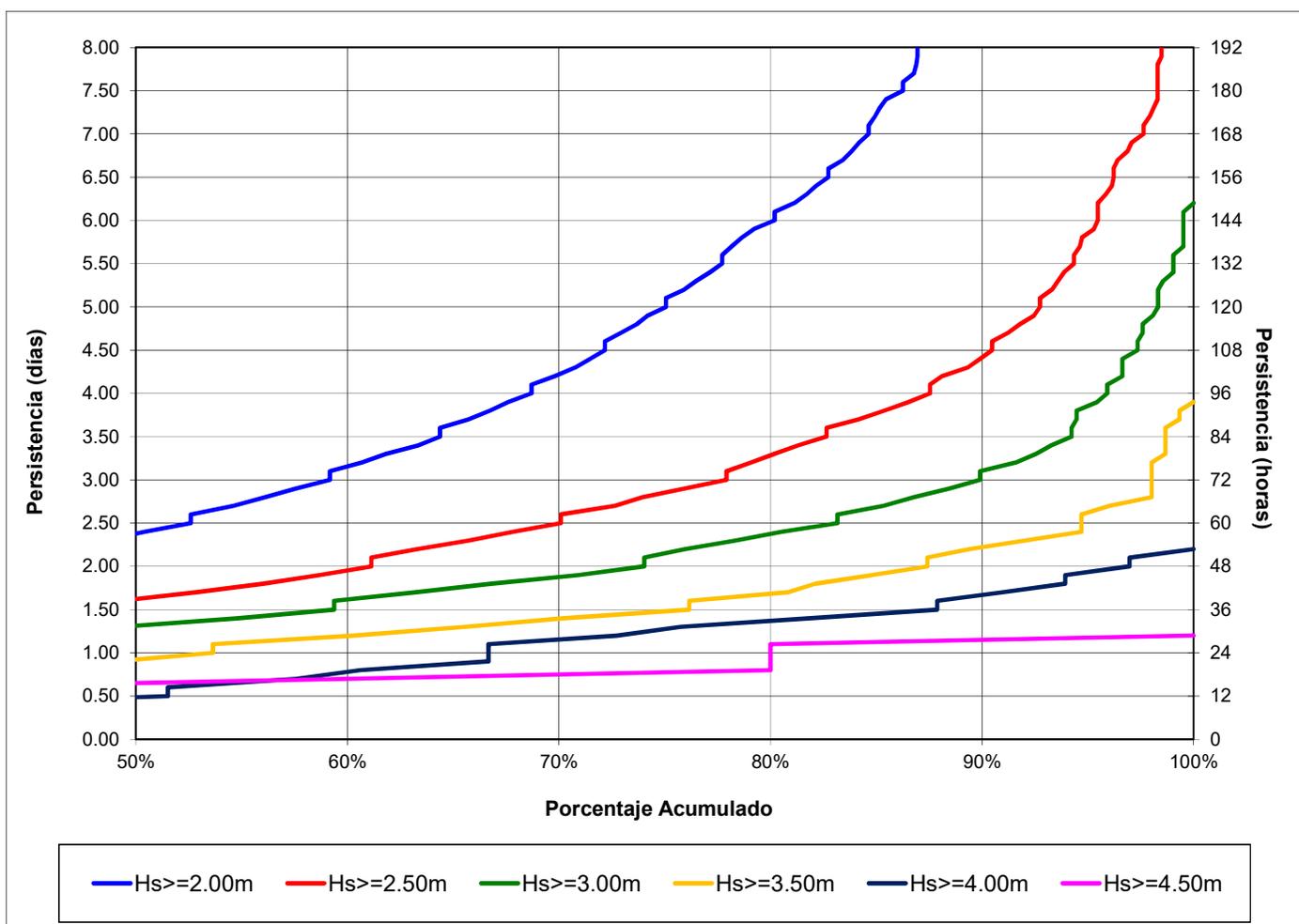
Notas:

- Los Registros son cada 3 horas

Diagrama de persistencia de la altura significativa del oleaje (Hs)
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)

Total días de medición: 14601

Hs >=	Días	Hs promedio (m)	Hs Máxima (m)	Desviación Estándar (m)	Máxima Duración (días)	Eventos	Duración Media (días)
2.00	6720.50	2.43	4.90	0.40	50.88	1732	3.88
2.25	3995.63	2.65	4.90	0.37	33.63	1440	2.77
2.50	2246.88	2.88	4.90	0.36	17.88	1060	2.12
2.75	1207.38	3.12	4.90	0.33	10.63	694	1.74
3.00	646.00	3.34	4.90	0.31	6.13	416	1.55
3.25	330.88	3.57	4.90	0.27	5.50	244	1.36
3.50	166.88	3.77	4.90	0.25	3.88	151	1.11
3.75	73.75	3.98	4.90	0.22	3.13	77	0.96
4.00	26.00	4.22	4.90	0.22	2.13	33	0.79
4.25	9.25	4.47	4.90	0.17	1.50	11	0.84
4.50	2.75	4.69	4.90	0.12	1.13	5	0.55
4.75	0.75	4.84	4.90	0.04	0.50	2	0.38



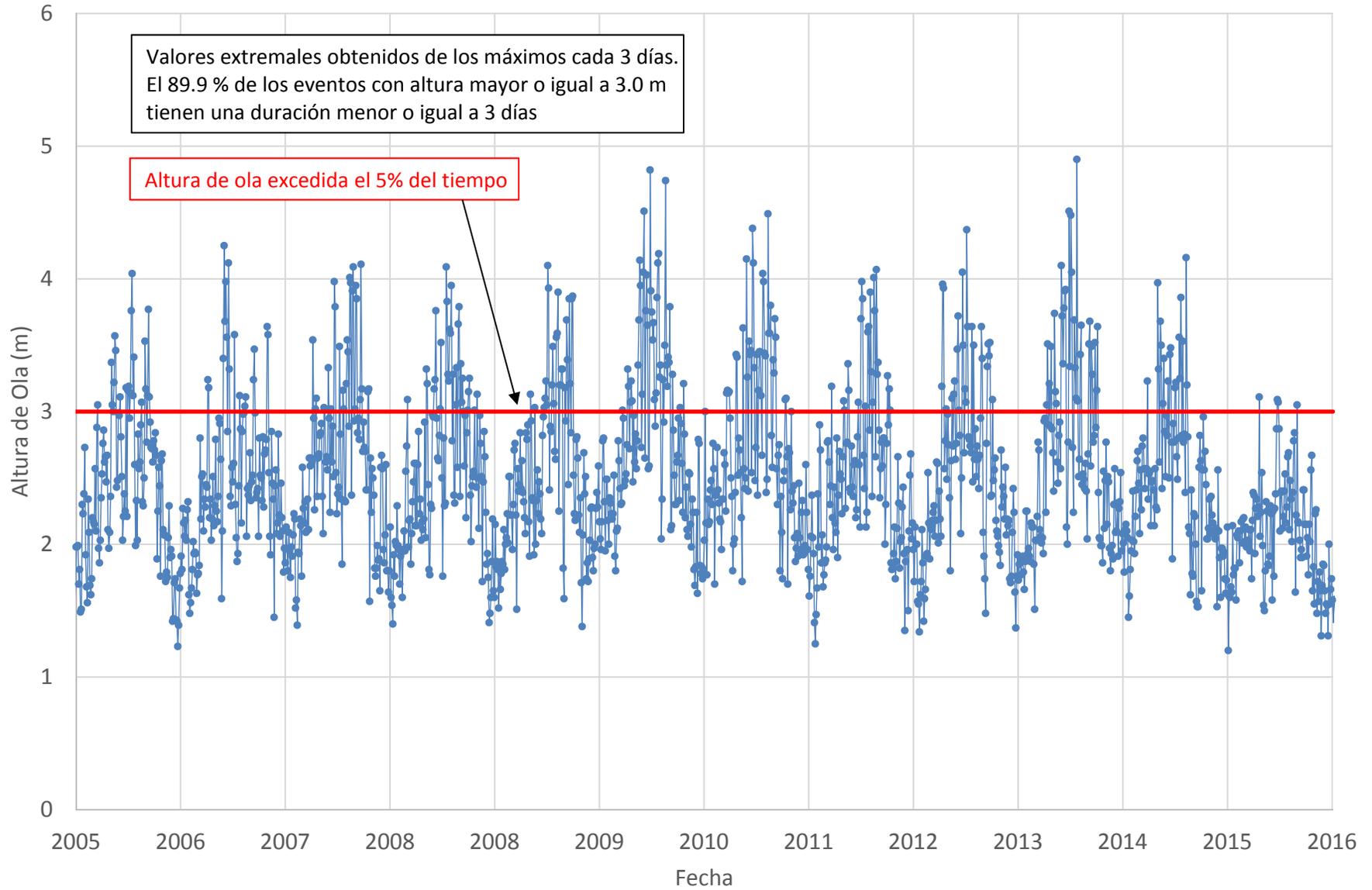


Project related

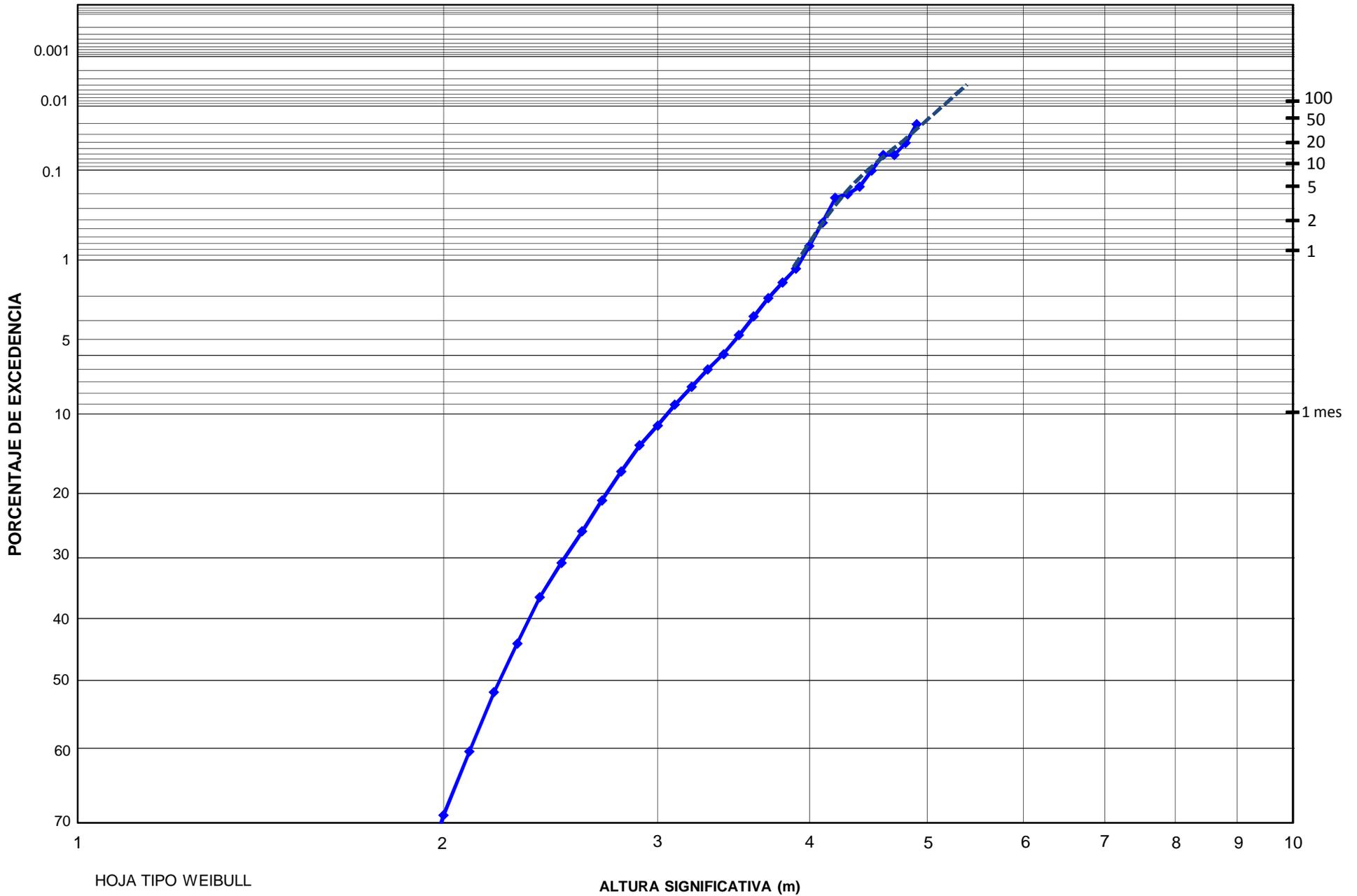


6.5 Clima de oleaje extremo en nodo de NOAA en aguas profundas

Serie de tiempo de los valores extremales de altura significativa del oleaje
Nodo NOAA Lat 33.5S Long 72.0W (Ene 1979 a Dic 2018)



Porcentaje de excedencia de la altura significativa del oleaje extremal Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)



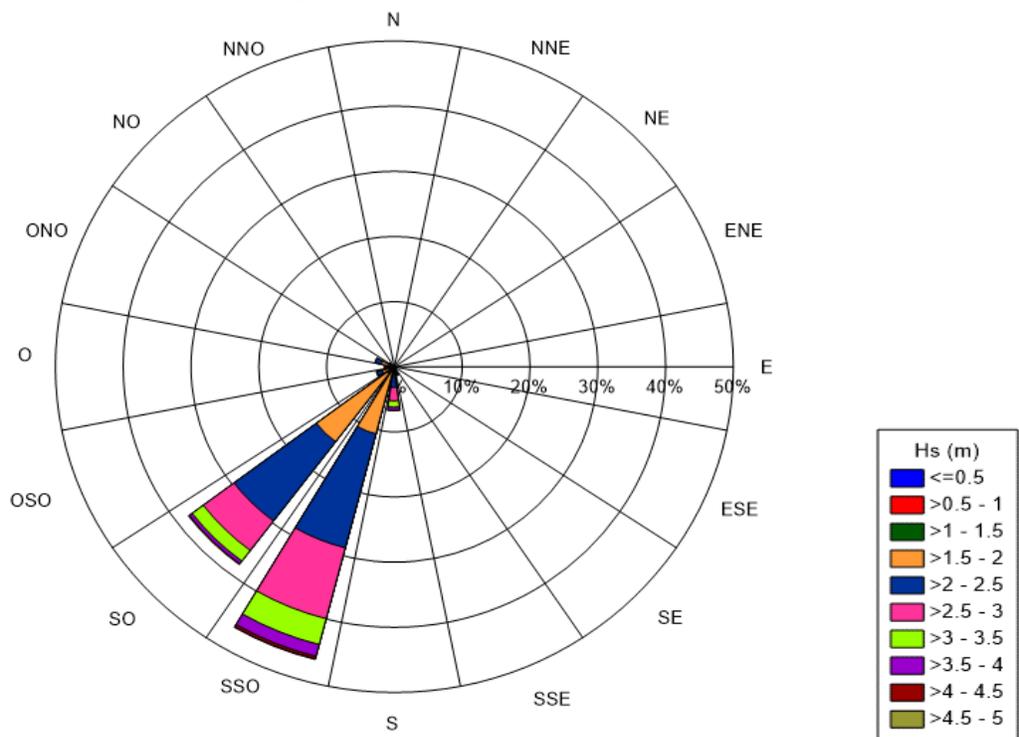
Estadística Descriptiva del Oleaje Extremal
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)

<i>Hs (m)</i>	
Media	2.32
Error típico	0.01
Mediana	2.23
Moda	1.96
Desviación estándar	0.54
Varianza de la muestra	0.29
Curtosis	0.96
Coficiente de asimetría	0.92
Rango	3.95
Mínimo	0.95
Máximo	4.90
Suma	11303.71
Cuenta	4867

<i>Periodo Pico - Tp (seg)</i>	
Media	14.33
Error típico	0.03
Mediana	14.52
Moda	14.42
Desviación estándar	2.19
Varianza de la muestra	4.79
Curtosis	1.57
Coficiente de asimetría	-0.93
Rango	15.46
Mínimo	5.11
Máximo	20.57
Suma	69733.55
Cuenta	4867

<i>Dirección Pico (grados)</i>	
Media	214.71
Error típico	0.33
Mediana	212.42
Moda	209.78
Desviación estándar	23.10
Varianza de la muestra	533.83
Curtosis	5.30
Coficiente de asimetría	1.71
Rango	152.86
Mínimo	159.53
Máximo	312.39
Suma	1045015.062
Cuenta	4867

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 Nodo NOAA Lat 12.5S Long 78.0W (Ene 1979 a Dic 2018)
 Régimen Extremal del Oleaje



		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
Hs(m)																		
0.00	0.00	0.000																0.00
0.00	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.25	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
0.75	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.021	-	0.021	-	-	-	-	0.04
1.00	1.25	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.041	0.041	0.062	0.021	-	0.021	-	-	0.21
1.25	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	0.062	0.370	1.068	0.123	0.103	0.123	0.082	-	1.93
1.50	1.75	-	-	-	-	-	-	-	-	0.226	2.589	4.253	0.555	0.390	0.904	0.329	-	9.25
1.75	2.00	-	-	-	-	-	-	-	0.062	0.657	7.520	8.897	1.068	0.575	0.863	0.370	-	20.01
2.00	2.25	-	-	-	-	-	-	-	0.123	0.966	9.390	8.712	0.596	0.185	0.678	0.144	-	20.79
2.25	2.50	-	-	-	-	-	-	-	0.144	1.110	8.671	6.513	0.185	0.082	0.247	-	-	16.95
2.50	2.75	-	-	-	-	-	-	-	0.123	1.192	6.472	3.760	0.062	0.021	0.041	-	-	11.67
2.75	3.00	-	-	-	-	-	-	-	0.349	0.884	4.767	1.911	-	-	-	-	-	7.91
3.00	3.25	-	-	-	-	-	-	-	0.205	0.473	2.589	1.418	0.021	-	-	-	-	4.71
3.25	3.50	-	-	-	-	-	-	-	0.082	0.514	1.520	0.637	0.021	-	-	-	-	2.77
3.50	3.75	-	-	-	-	-	-	-	0.144	0.267	1.089	0.370	-	-	-	-	-	1.87
3.75	4.00	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.205	0.781	0.144	-	-	-	-	-	1.15
4.00	4.25	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.021	0.370	0.123	-	-	-	-	-	0.53
4.25	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.041	0.041	-	-	-	-	-	0.10
4.50	4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.062	-	-	-	-	-	-	0.06
4.75	5.00	-	-	-	-	-	-	-	0.021	-	0.021	-	-	-	-	-	-	0.04
		-	-	-	-	-	-	-	1.31	6.64	46.31	37.91	2.67	1.36	2.88	0.92	-	100.00
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
Hp(seg)																		
(Hs=0m)		0.000																0.00
0.0	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	0.041	0.021	-	0.021	0.021	-	-	-	-	0.10
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	0.493	0.966	0.021	0.041	0.021	-	-	-	-	1.54
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	0.781	3.472	0.123	-	-	-	-	-	-	4.38
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	1.459	2.753	1.007	-	-	-	-	-	5.22
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.308	14.424	9.595	0.473	0.082	-	-	-	24.88
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.288	20.834	19.149	1.685	0.801	0.925	0.123	-	43.81
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.123	7.705	7.294	0.473	0.431	1.603	0.514	-	18.14
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.431	0.740	-	0.041	0.308	0.247	-	1.77
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.062	-	-	0.041	0.041	0.16
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	1.31	6.64	46.31	37.91	2.67	1.36	2.88	0.92	-	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 días
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico

6.6 Características del modelo matemático de propagación de oleaje utilizado (stwave).

6.6.1 Generalidades

El modelo STWAVE, (Steady-state spectral WAVE model) (Resio 1987, 1988a, 1988b; Davis 1992; Smith, Resio, and Zundel 1999), es un modelo espectral promediado en fase, de tipo permanente que utiliza la técnica de las diferencias finitas para discretizar y resolver las ecuaciones matemáticas que caracterizan el fenómeno, basadas en la ecuación de balance de la acción del oleaje. Este modelo incluye además la identificación de las zonas de rompimiento de la ola.

El propósito general de la aplicación de cualquier modelo de propagación del oleaje desde aguas profundas hacia la zona costera, es el de describir cuantitativamente los cambios que se producen en los parámetros principales de la ola, como la altura, período, dirección y la forma del espectro, entre las condiciones de aguas profundas y la costa (aguas poco profundas).

En aguas profundas, el campo de oleaje es básicamente homogéneo en una escala de kilómetros, pero cerca de la costa, donde el campo de oleaje está fuertemente influenciado por las variaciones de batimetría, nivel del mar y corrientes, el oleaje puede variar significativamente en una escala de decenas de metros.

En particular, los procesos que el modelo STWAVE, simula son:

- Refracción y asomeramiento producido por el fondo.
- Rompimiento por fondo o por esbeltez de la ola.
- Difracción.

El modelo STWAVE, se sustenta bajo la premisa de que las fases relativas de los componentes del espectro son aleatorias, y por ello, la información de la fase no es determinada. (Por esto se llama modelo de fase promedio).

En términos generales un espectro de oleaje es una representación estadística del campo de oleaje. Conceptualmente, un espectro es una superposición lineal de olas monocromáticas y describe la distribución de energía del oleaje como función de la frecuencia (espectro unidimensional) o como función de la frecuencia y dirección (espectro bidimensional).

En la figura de abajo se presenta un ejemplo de un espectro unidimensional, teniéndose que el período pico del espectro es el inverso de la frecuencia del pico del espectro, y la altura de la ola (Significativa o la altura de ola de momento cero) es igual a cuatro veces la raíz cuadrada del área bajo el espectro.

Para aplicaciones prácticas, la información de la fase de la ola a través del dominio del modelo es raramente conocida con suficiente precisión como para servir como condición inicial de un modelo de fase conocida, pero esta información sólo se requiere para resolver variaciones de la altura de la ola cerca de estructuras costeras, con el fin de determinar en forma detallada, patrones de reflexión y difracción de la ola.

Es por ello, que para ese tipo de situaciones es necesario aplicar un modelo de fase.

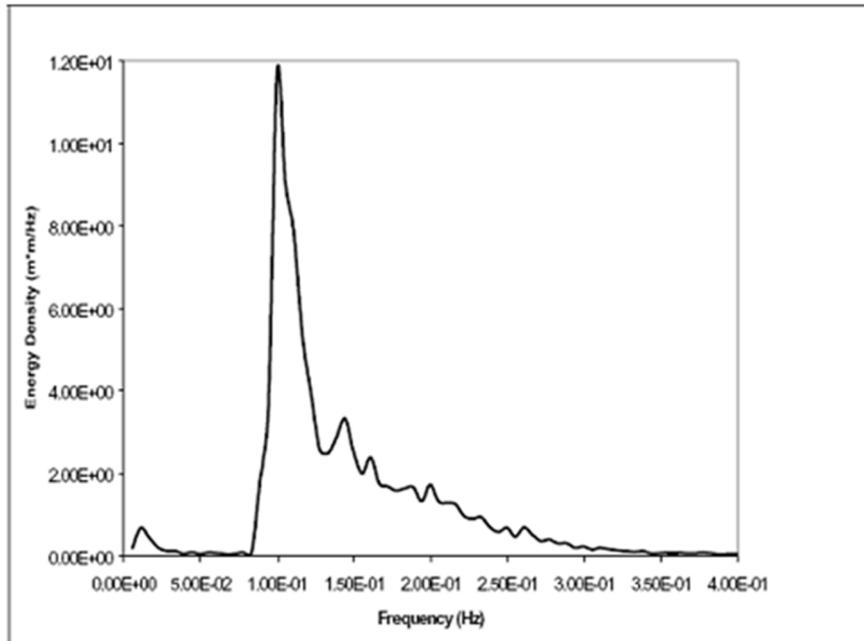


Figura 6-1: Ejemplo de espectro de oleaje unidimensional. Fuente: *ems-i (Environmental Modeling Systems Incorporated)*.

6.6.2 Premisas en las que se basa el modelo STWAVE

Las suposiciones en las que está basado el modelo STWAVE, son las siguientes:

- La pendiente del fondo es suave y se puede despreciar la reflexión del fondo.
- Esto en la práctica significa que el modelo STWAVE es un modelo de medio plano, lo que implica que la energía de la ola puede propagarse sólo de aguas profundas hacia la costa ($\pm 87.5^\circ$ desde el eje X de la malla que representa aproximadamente la dirección perpendicular a la costa), donde las olas reflejadas desde la costa, o las generadas por pendientes fuertes en el fondo, viajan en direcciones que se alejan de la costa hacia fuera del dominio y por ello son despreciadas. Por otra parte, aquellas olas reflejadas por estructuras que viajan en dirección X, también son despreciadas.
- Las condiciones de aguas profundas del oleaje son espacialmente homogéneas.
- La variación del espectro del oleaje a lo largo del borde de aguas profundas del dominio es raramente conocida y para dominios del orden de decenas de kilómetros, la variación esperada debe ser baja. Por ello se impone que el espectro de entrada para el STWAVE, sea constante en todo el contorno.
- Olas, corrientes y vientos de tipo permanente.
- El modelo STWAVE, está formulado como un modelo de tipo permanente. La formulación de tipo permanente reduce el tiempo de cálculo y es apropiado para las condiciones de oleaje que varían más lentamente que su tránsito por la malla.
- Para generación de olas, la suposición de tipo permanente, significa que los vientos permanecen constantes el tiempo suficiente para alcanzar la condición limitada por un "Fetch" totalmente desarrollado. (Las olas no están limitadas por tiempo).
- Refracción y asomeramiento lineal.
- El modelo STWAVE, incorpora sólo refracción y asomeramiento lineal, razón por la cual no representa la asimetría de la ola.
- Corrientes uniformes en la vertical.

- La interacción oleaje-corrientes en el modelo se basa en que las corrientes son verticalmente integradas. En medios fuertemente estratificados, su interacción con los procesos de refracción y asomeramiento, no están bien representados.
- Se desprecia la fricción del fondo.
- La influencia de la fricción en el fondo sobre la disipación de energía de la ola es despreciada, tanto por la dificultad real que hay para determinar apropiadamente sus coeficientes, como por el hecho de que si se espera que la propagación del oleaje en aguas someras sea relativamente corta, entonces la disipación por efectos del fondo será pequeña.
- Esfuerzo radial lineal.
- El esfuerzo radial se calcula en base a la teoría lineal.

6.6.3 Ecuaciones caracterizadoras del fenómeno.

La interacción de las olas con las corrientes se considera dentro de un sistema de coordenadas que se mueve con las corrientes. Los parámetros de la ola dentro de este sistema de coordenadas se presentan con el subíndice “r”, siendo relativo a la corriente, mientras que los parámetros son presentados en un sistema de referencia fijo y se escriben con el subíndice “a” de absoluto.

La dispersión de la ola se presenta el sistema de referencia móvil.

$$\omega^2 = gk \tanh(kd)$$

Donde:

- ω = frecuencia angular.
- g = aceleración de gravedad.
- k = número de la ola.
- d = profundidad.

En el sistema absoluto, la ecuación de dispersión es:

$$\omega_a = \omega_r + kU \cos(\delta - \alpha)$$

Donde:

- U = Magnitud de la corriente.
- δ = Dirección de la corriente relativa al eje X.
- α = Dirección ortogonal a la cresta de la ola (normal a la cresta de la ola).

Por otra parte, las soluciones para refracción y asomeramiento (Shoaling), también requieren de la celeridad de la ola, C , y la celeridad de grupo, C_{gr} , en ambos sistemas de referencia. En el sistema de referencia relativo a la velocidad se tiene que:

$$C_r = \frac{\omega_r}{k}$$

$$C_{gr} = 0.5C_r \left(1 + \frac{2kd}{\sinh 2kd} \right)$$

Mientras que en el sistema absoluto de referencia se tiene que:

$$C_a = C_r + U \cos(\delta - \alpha)$$

$$(C_{ga})_i = (C_{gr})_i + (U)_i$$

Donde el subíndice “i” denota el tensor para las componentes x e y.

Dado que la dirección absoluta es también una dirección ortogonal de la ola, mientras que la celeridad de grupo absoluta define la dirección del rayo de onda, se tiene que la dirección del rayo se define según:

$$\mu = \tan^{-1} \left(\frac{C_{gr} \sin \alpha + U \sin \delta}{C_{gr} \cos \alpha + U \cos \delta} \right)$$

La distinción entre ortogonal a la ola (dirección perpendicular a la cresta de la ola) y el rayo de onda (dirección de propagación de la energía), es importante para describir la interacción ola-corrientes (ver Figura 6-2).

Sin corrientes, los rayos de onda y las ortogonales son las mismas, pero con corrientes, la energía de la ola se mueve a lo largo de rayos, donde la dirección de la ola se define por las ortogonales.

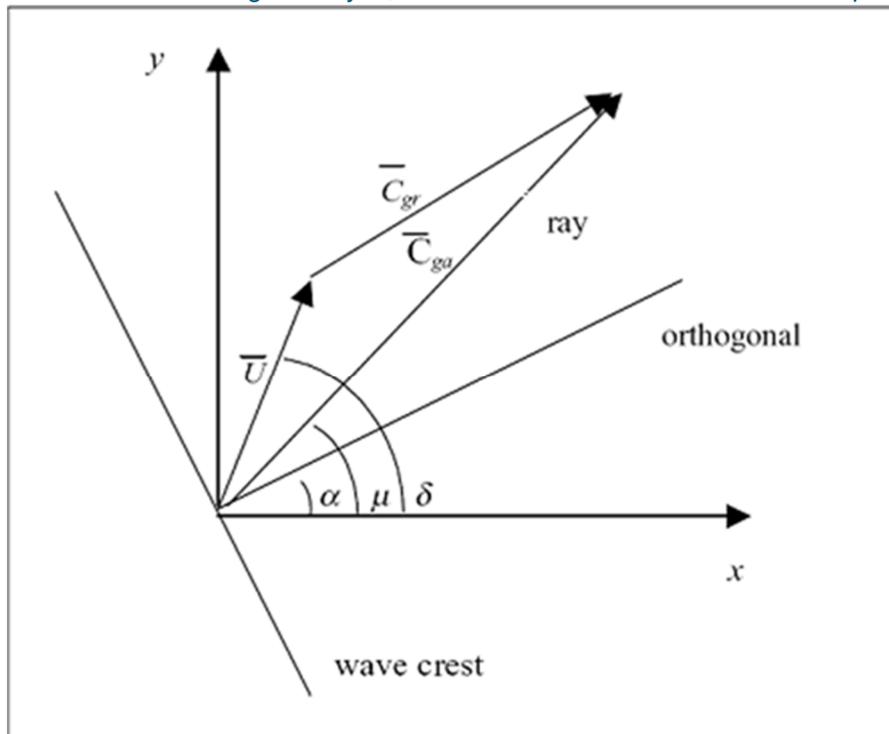


Figura 6-2: Esquema para la definición de los vectores de la ola y las corrientes. Fuente: *ems-i (Environmental Modeling Systems Incorporated)*.

Por otra parte, la dirección ortogonal a la ola, para estado permanente es dada por (Mei 1989; Jonson 1990):

$$C_{ga} \frac{D\alpha}{DR} = - \frac{C_r k}{\sinh 2kd} \frac{Dd}{Dn} - \frac{k_i}{k} \frac{DU_i}{Dn}$$

Donde:

- D= Derivada.
- R= Coordenada en la dirección del rayo.
- n= Coordenada normal a la ortogonal.

La ecuación representativa para condiciones de estado permanente de la conservación del espectro a lo largo del rayo es dada por Jonson (1990):

$$(C_{ga})_i \frac{\partial}{\partial x_i} \frac{C_a C_{ga} \cos(\mu - \alpha) E(\omega_a, \alpha)}{\omega_r} = \Sigma \frac{S}{\omega_r}$$

Donde:

E= densidad de energía de la ola dividido.
S= Términos fuentes y sumideros de energía.

6.6.3.1 Refracción y asomeramiento (Shoaling).

La refracción y el asomeramiento se implementan en el STWAVE, mediante la aplicación de la conservación de la acción del oleaje a lo largo de los rayos de onda trazados hacia atrás.

Los rayos se trazan en una forma tipo "Piecewise" o a trozos, de una columna de la malla a la siguiente mientras que el espectro 2D se establece como condición de borde a lo largo de la primera columna de la malla (borde aguas afuera).

Para un punto de la segunda columna, el espectro se calcula por el trazado hacia atrás de un rayo para cada componente de dirección y frecuencia del espectro, teniéndose únicamente en cuenta las direcciones de rayos propagándose hacia la costa.

Por otra parte, la energía propagándose hacia aguas afuera también es descartada.

6.6.3.2 Difracción

La difracción se incluye en el STWAVE, de una manera simple, mediante el suavizado de la energía de la ola.

El modelo suaviza la energía en una frecuencia dada y banda de dirección usando la siguiente función:

$$E_j(\omega_a, \alpha) = 0.55E_j(\omega_a, \alpha) + 0.225[E_{j+1}(\omega_a, \alpha) + E_{j-1}(\omega_a, \alpha)]$$

Donde E, es la densidad de energía en una frecuencia dada y una banda de dirección, mientras que el subíndice "j" indica la posición de la línea de la malla (paralela a la costa).

Esta ecuación suaviza los fuertes gradientes de la altura de ola que ocurre en las zonas de sombra, pero no considera el giro de la ola.

6.6.3.3 Discretización numérica

El modelo STWAVE, es un modelo de diferencias finitas formulado en una malla cartesiana, tal como se muestra en la figura de abajo.

Las celdas son cuadradas, de dimensiones Δx y Δy , pudiéndose obtener una resolución espacial variable mediante el anidado de las mallas.

Igualmente, el modelo permite realizar corridas en una malla gruesa y determinar los espectros resultantes en puntos cercanos a la costa, pudiendo los resultados de estos espectros, ser a su vez utilizados como condición de contorno para otra malla más densa.

El STWAVE, funciona en un sistema local de coordenadas con el eje X orientado en la dirección perpendicular a la costa (con el origen aguas afuera) y el eje Y, orientado paralelo a la costa, formado un sistema de coordenadas cartesiano).

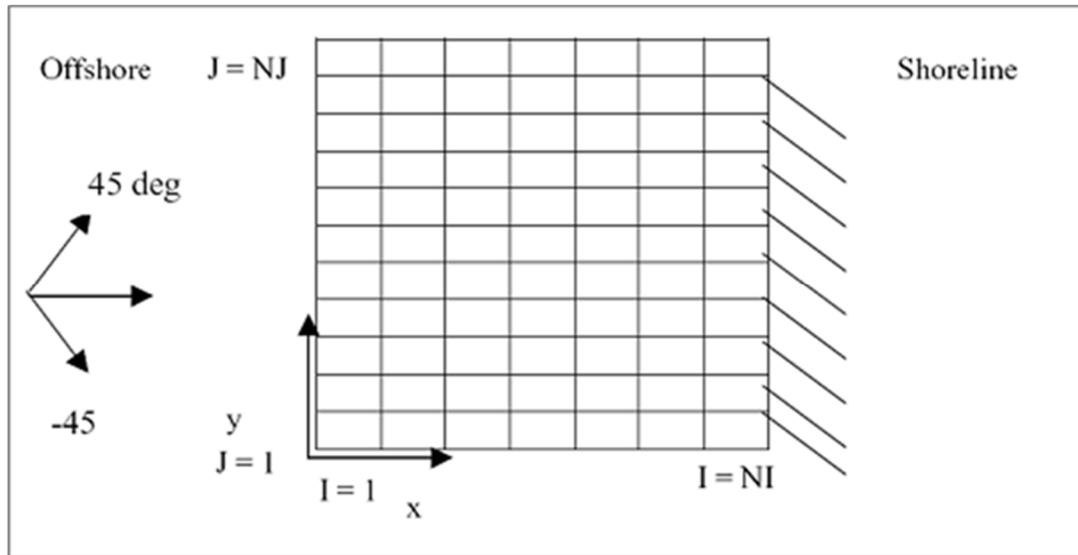


Figura 6-3: Malla esquemática del STWAVE: n de los vectores de la ola y las corrientes. Fuente: *ems-i (Environmental Modeling Systems Incorporated)*.

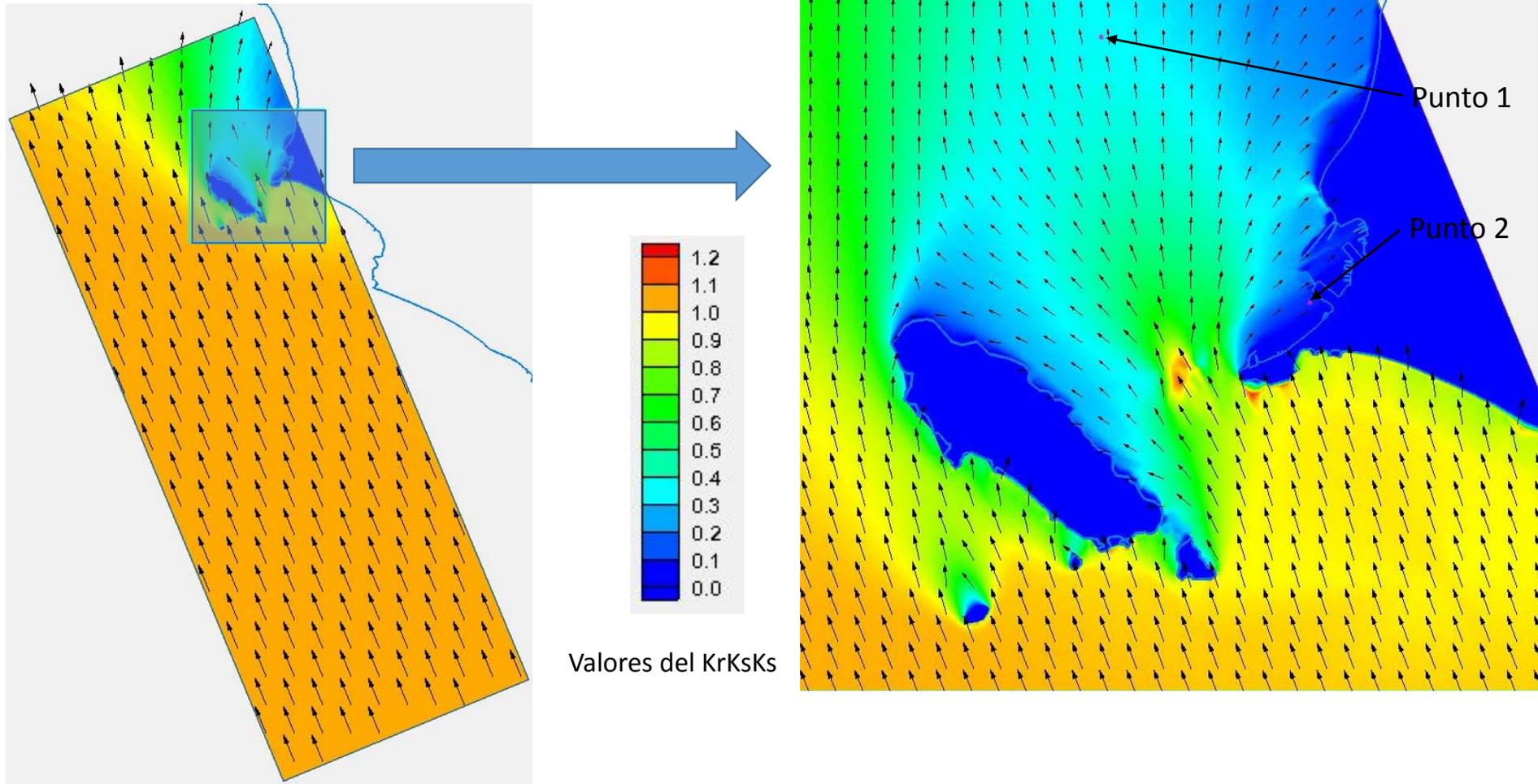
La orientación del eje X, ($\pm 87.5^\circ$) define el medio plano que está representado en el modelo.

El eje Y, normalmente está alineado con las isóbatas, mientras que los ángulos de aproximación de las olas se definen con el sentido matemático, medido en el sentido de las agujas del reloj desde el eje X. Los bordes laterales del modelo pueden especificarse como tierra o agua, definiendo celdas con profundidad positiva (agua) o negativa (Tierra).

Los bordes de tierra reducen el crecimiento de la ola cerca del borde por el bloqueo de la propagación desde las direcciones provenientes de tierra, mientras que si los bordes se definen como de agua, se establece un tipo de contorno con gradiente cero para permitir que la energía se propague hacia fuera, o hacia adentro del dominio.

- 6.7 Valores del coeficiente total de modificación del oleaje (krks), en aguas someras para las diferentes combinaciones de dirección y período analizadas, mediante la utilización del software stwave**

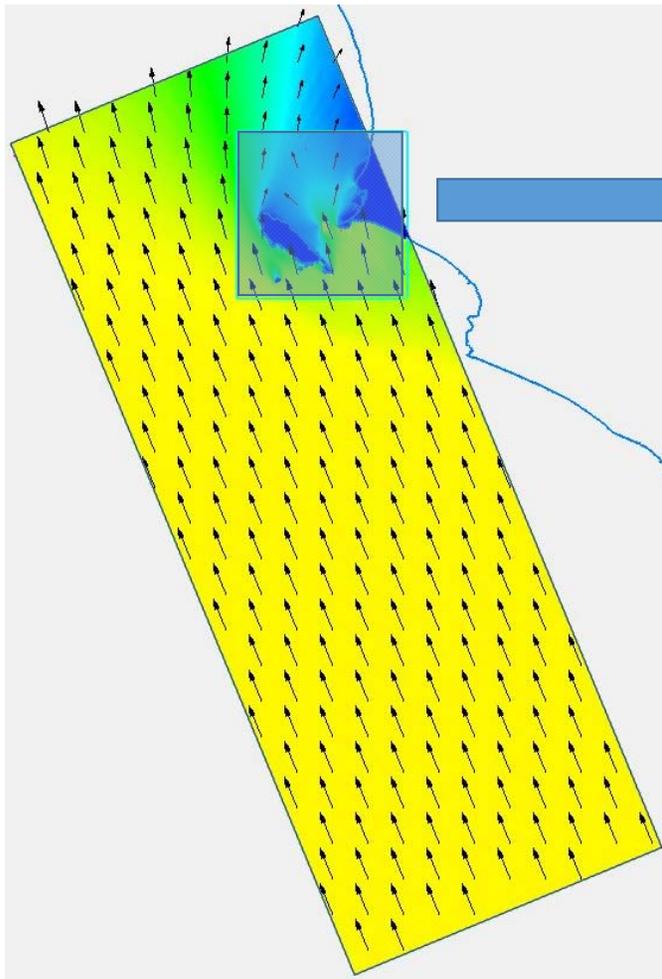
**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLEAJE ANALIZADA:
SUR-SURESTE (SSE)
PERÍODOS DE OLEAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**



Dirección de
Procedencia: SSE

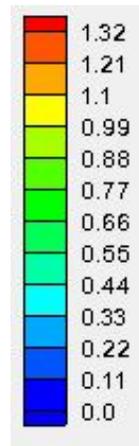
Período del
oleaje: 6 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

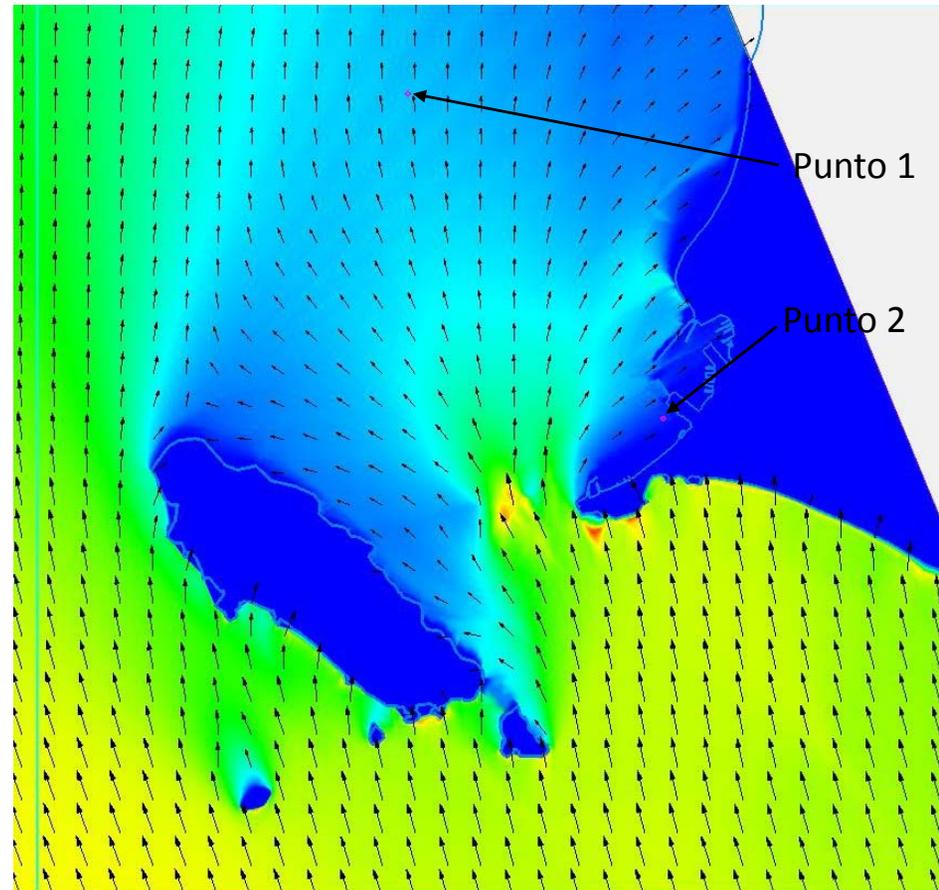


Dirección de
Procedencia: SSE

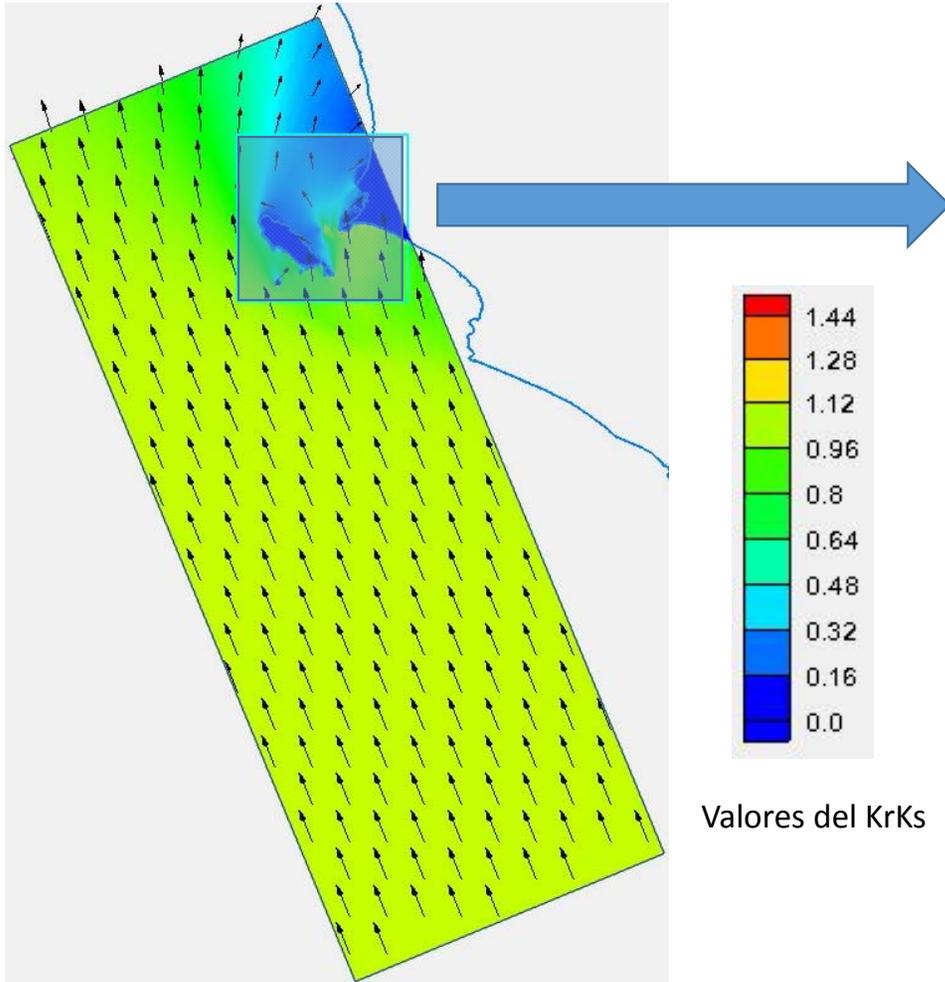
Período del
oleaje: 8 s



Valores del KrKs

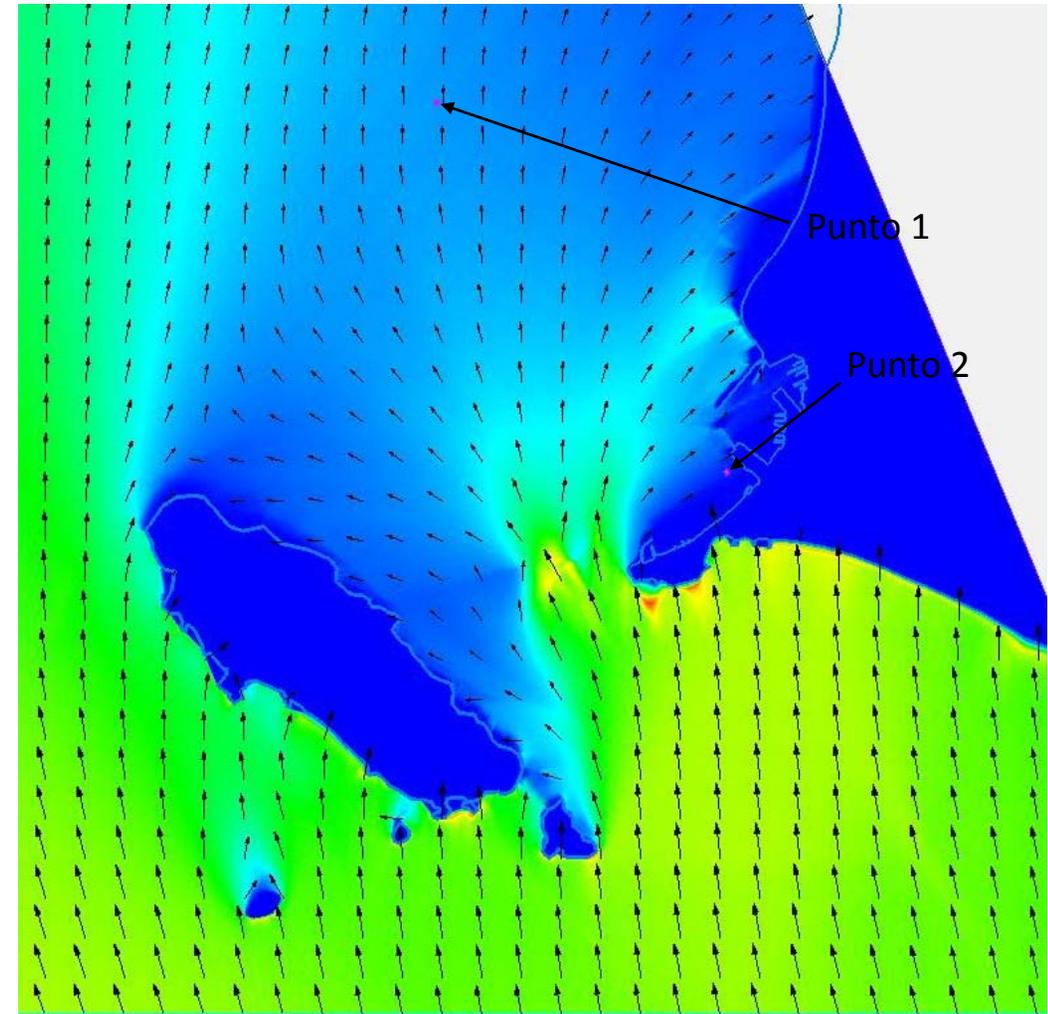


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

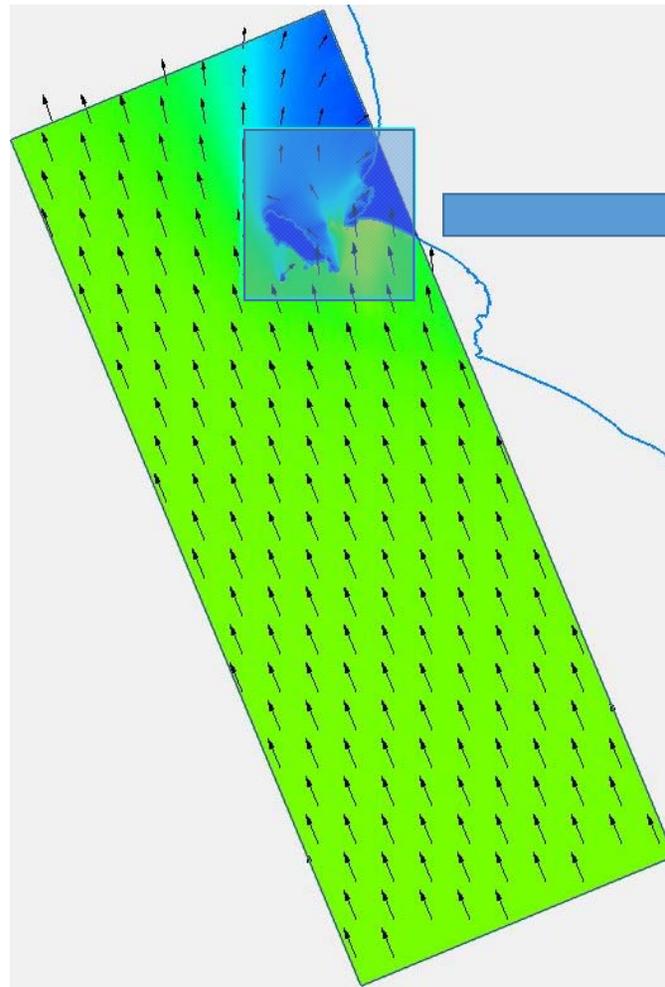


Dirección de
Procedencia: SSE

Período del
oleaje: 10 s

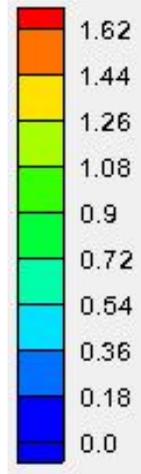


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

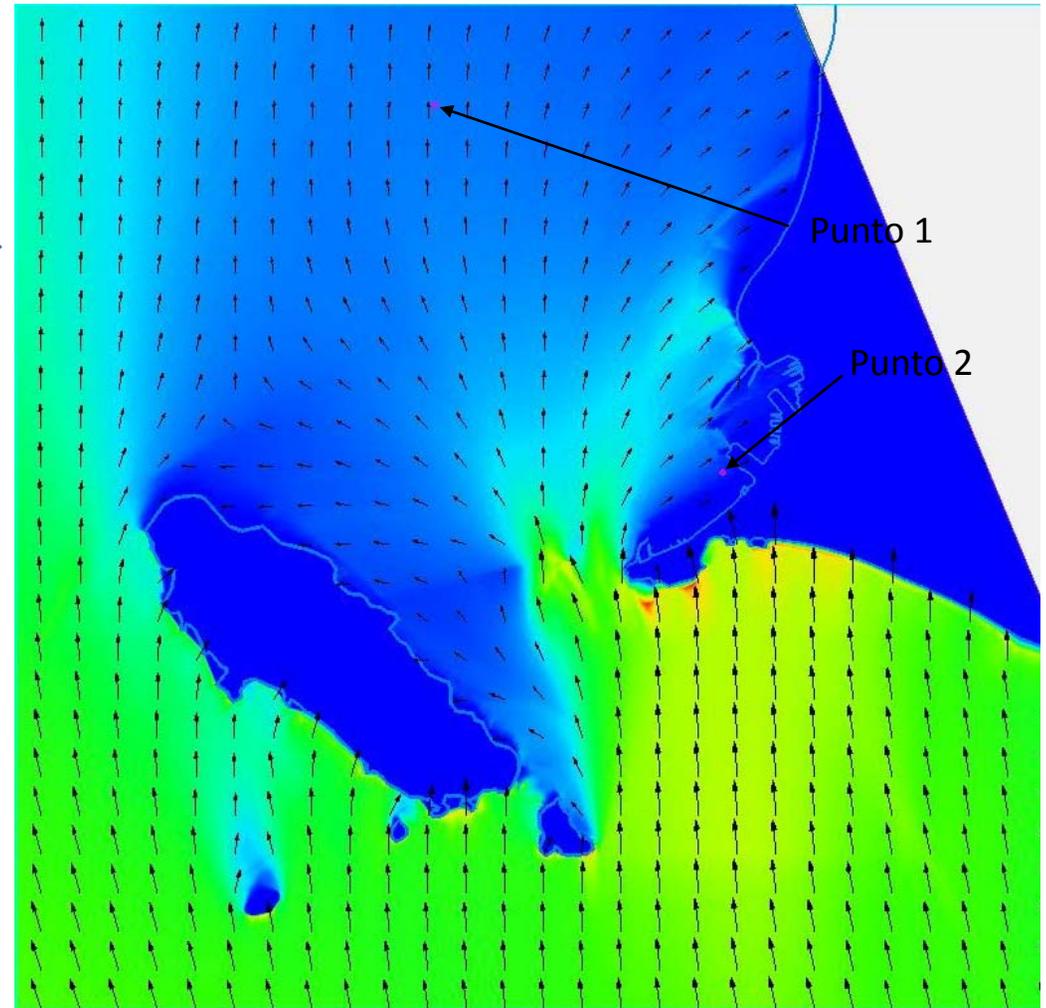


Dirección de
Procedencia: SSE

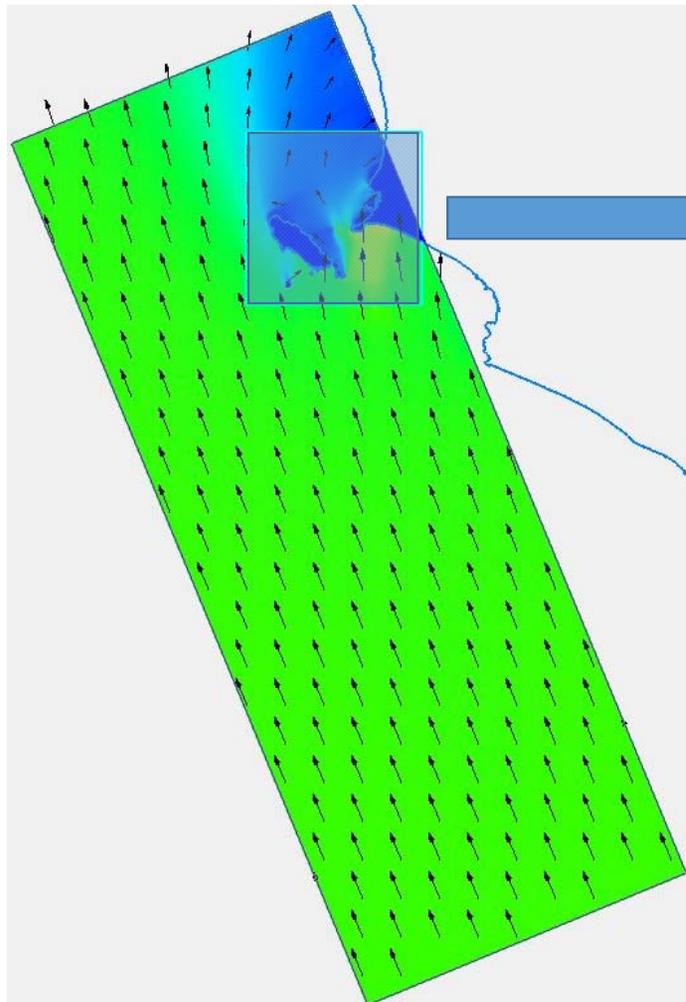
Período del
oleaje: 12 s



Valores del KrKs

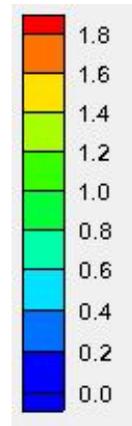


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

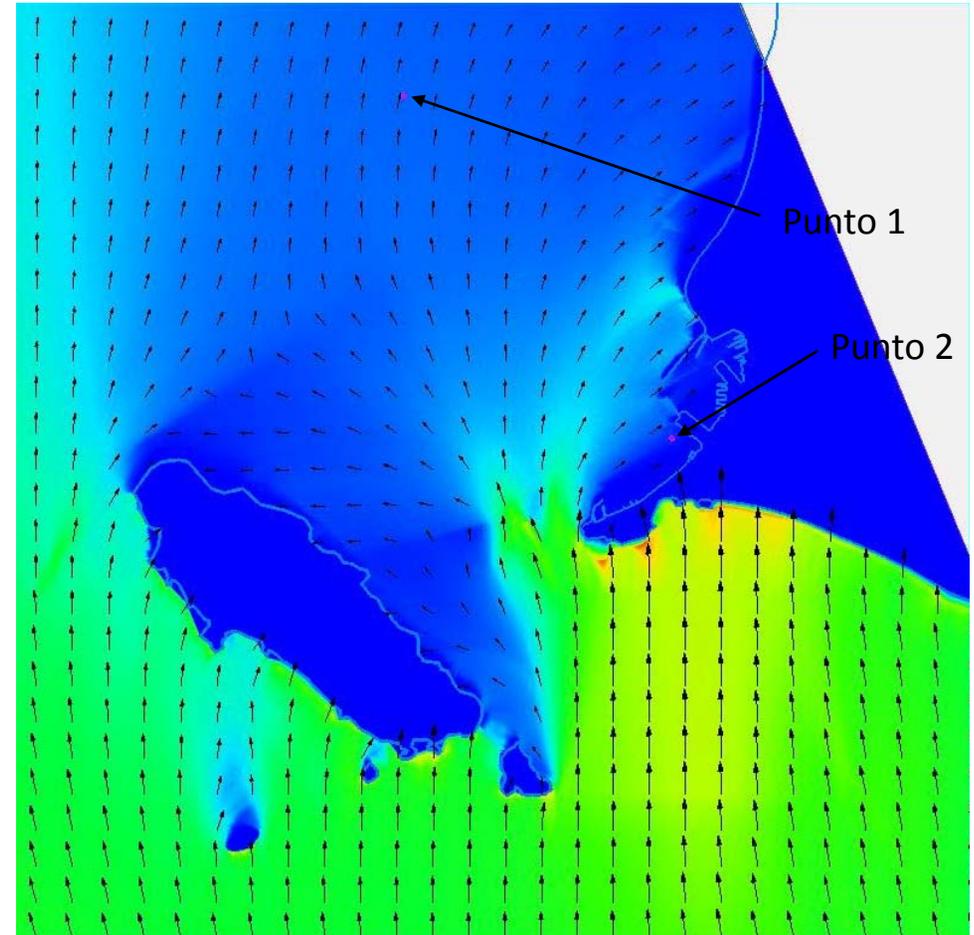


Dirección de
Procedencia: SSE

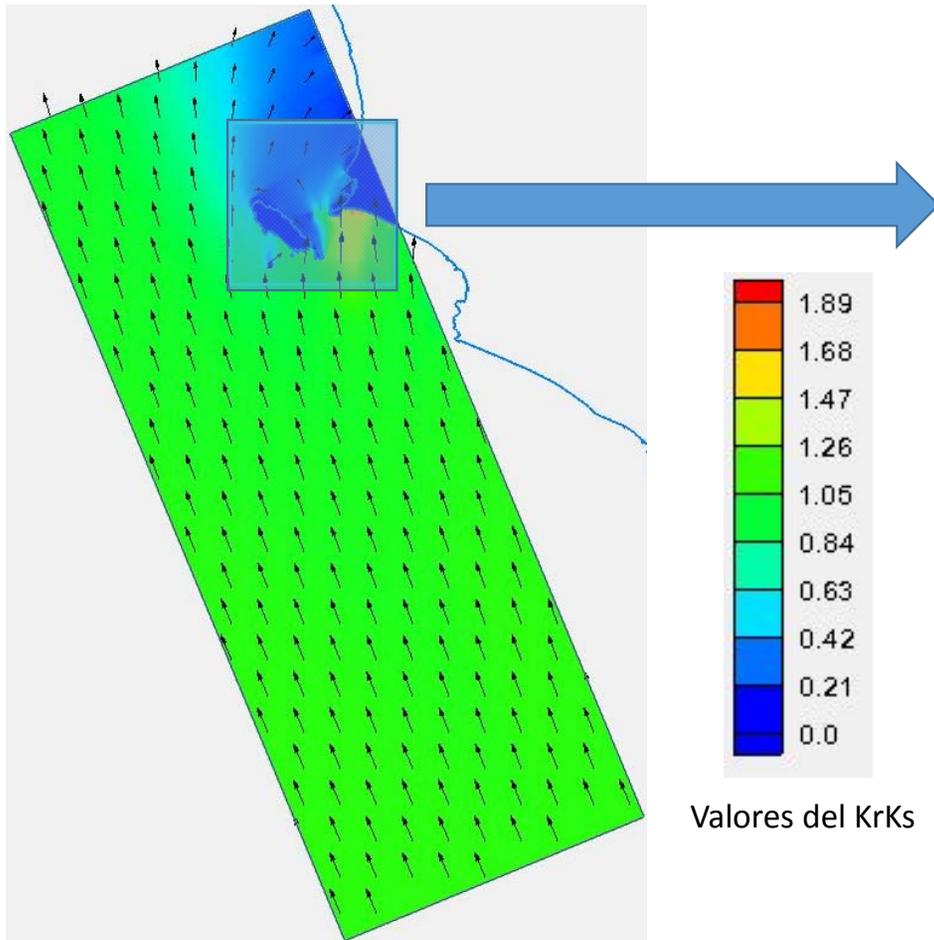
Período del
oleaje: 14 s



Valores del KrKs

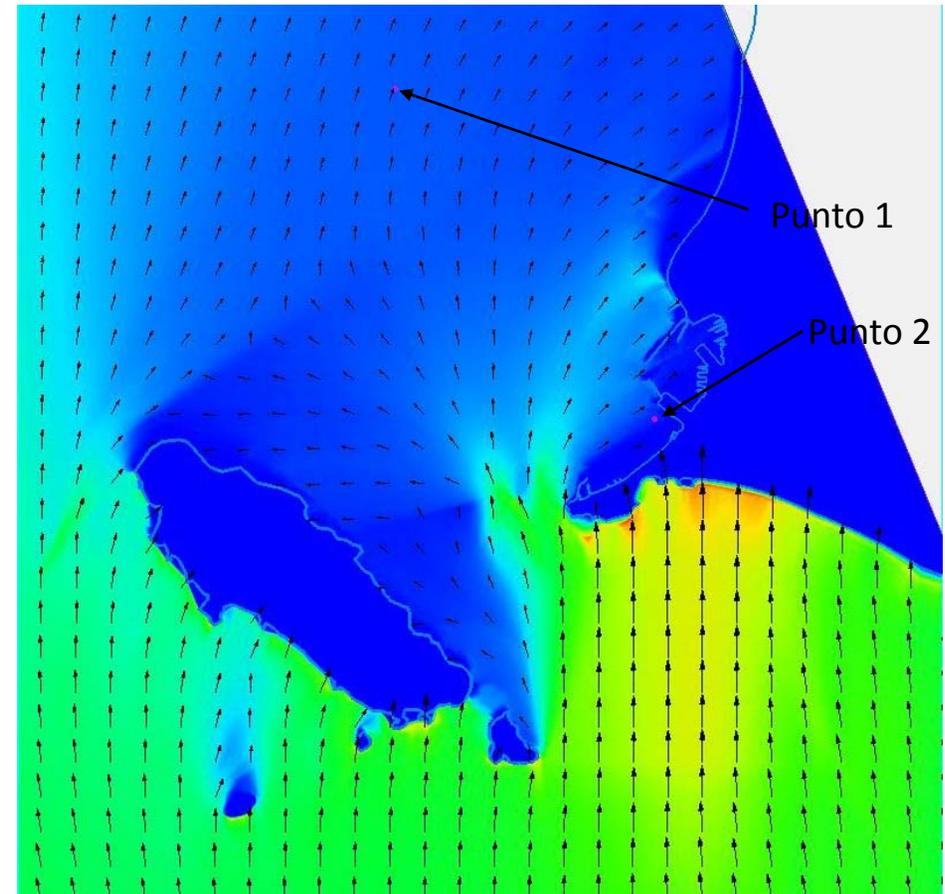


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

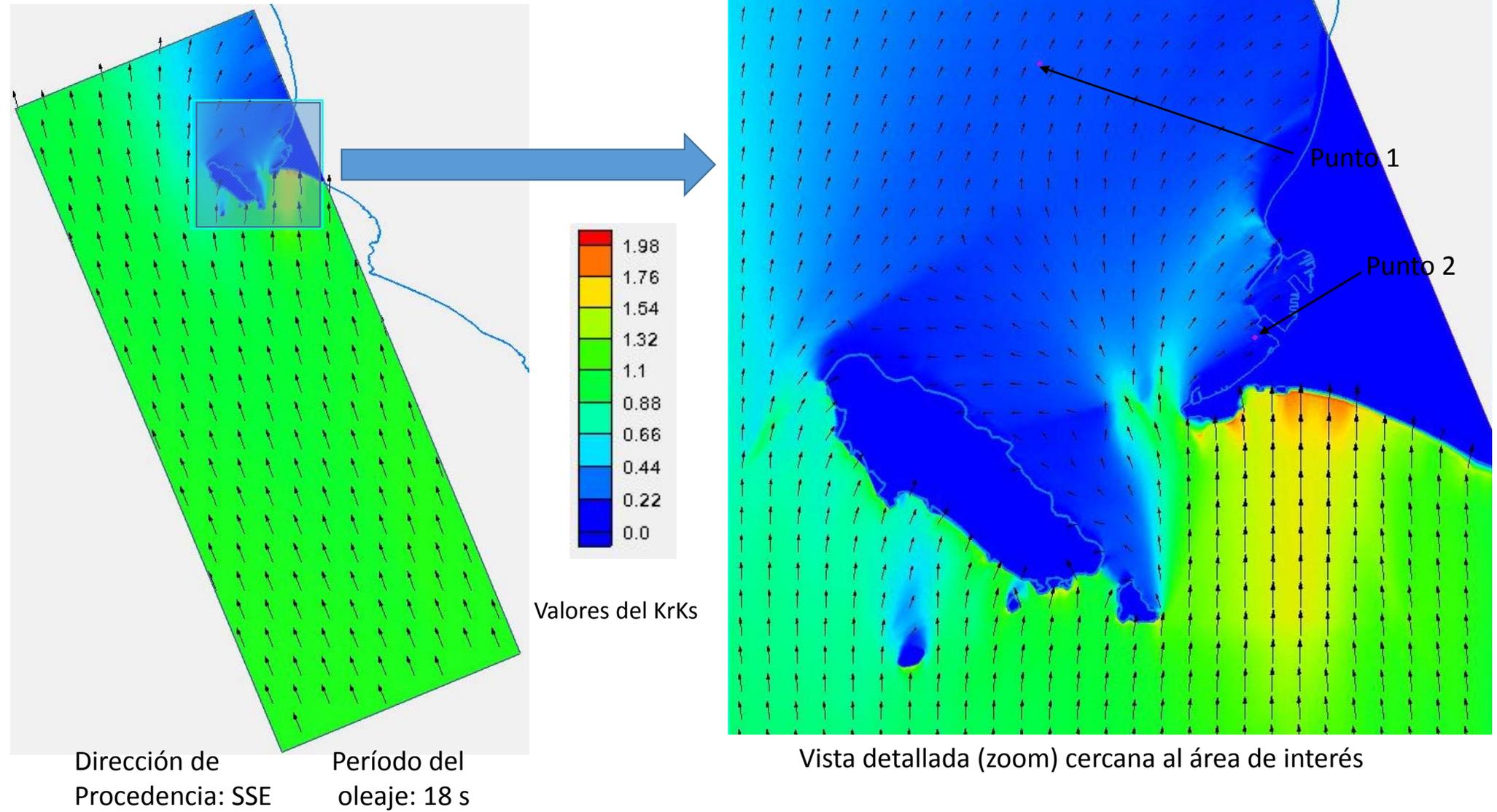


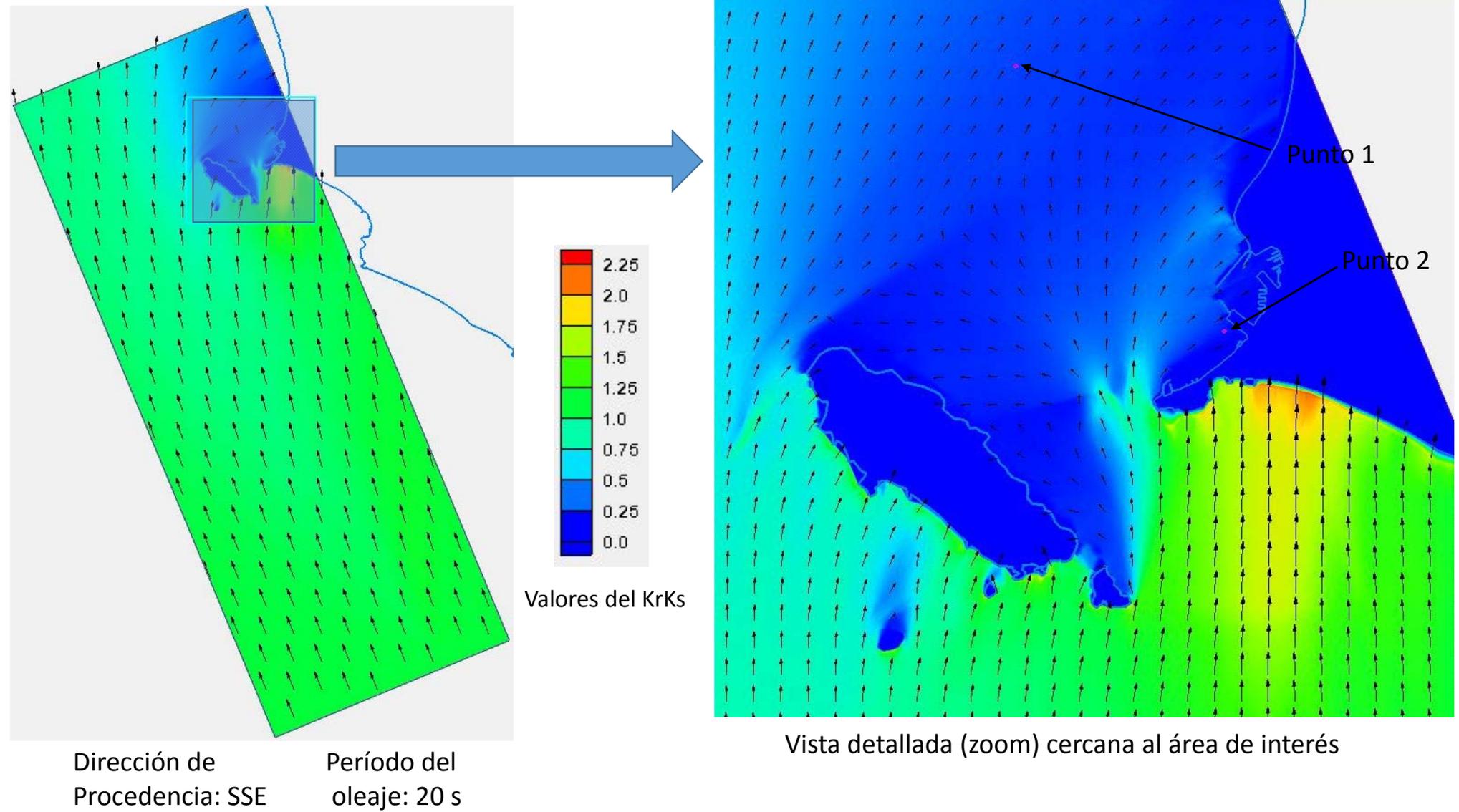
Dirección de
Procedencia: SSE

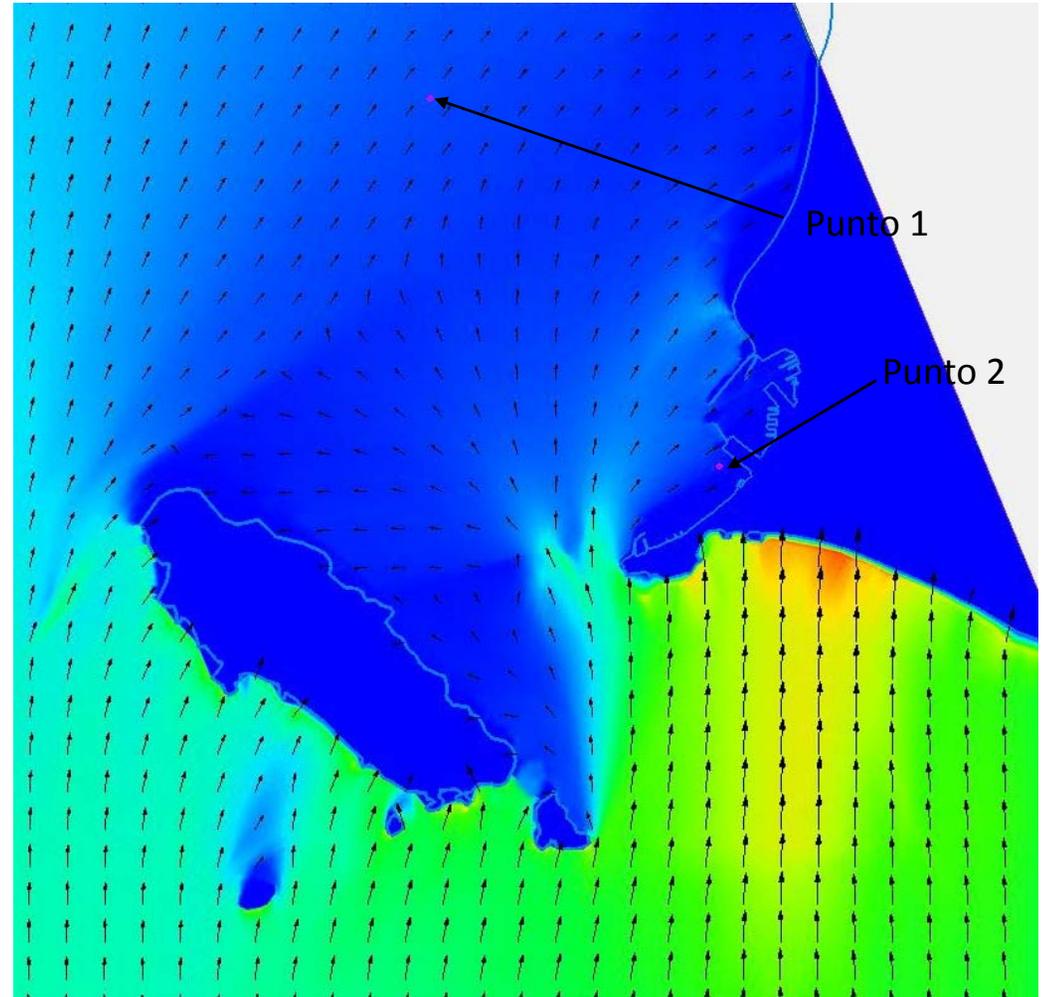
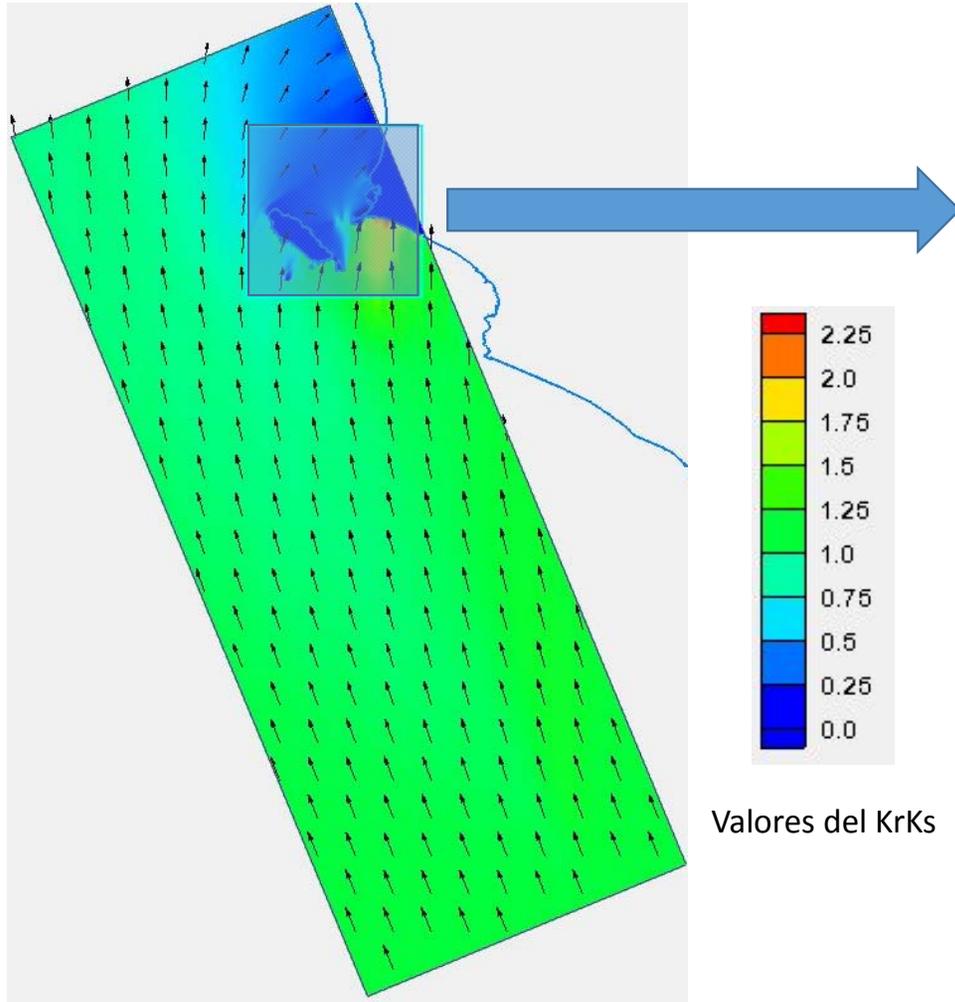
Período del
oleaje: 16 s



Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





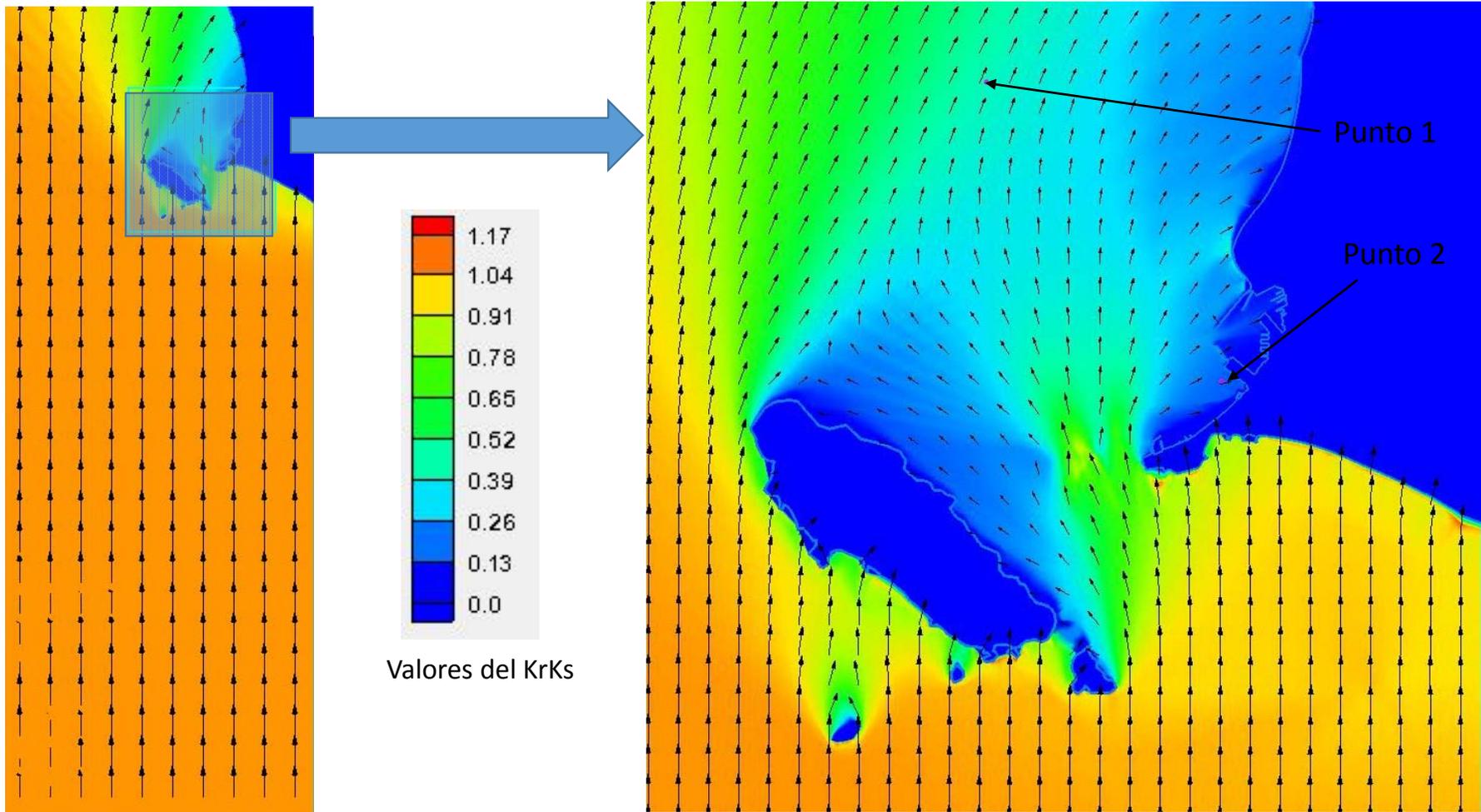


Dirección de
Procedencia: SSE

Período del
oleaje: 22 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

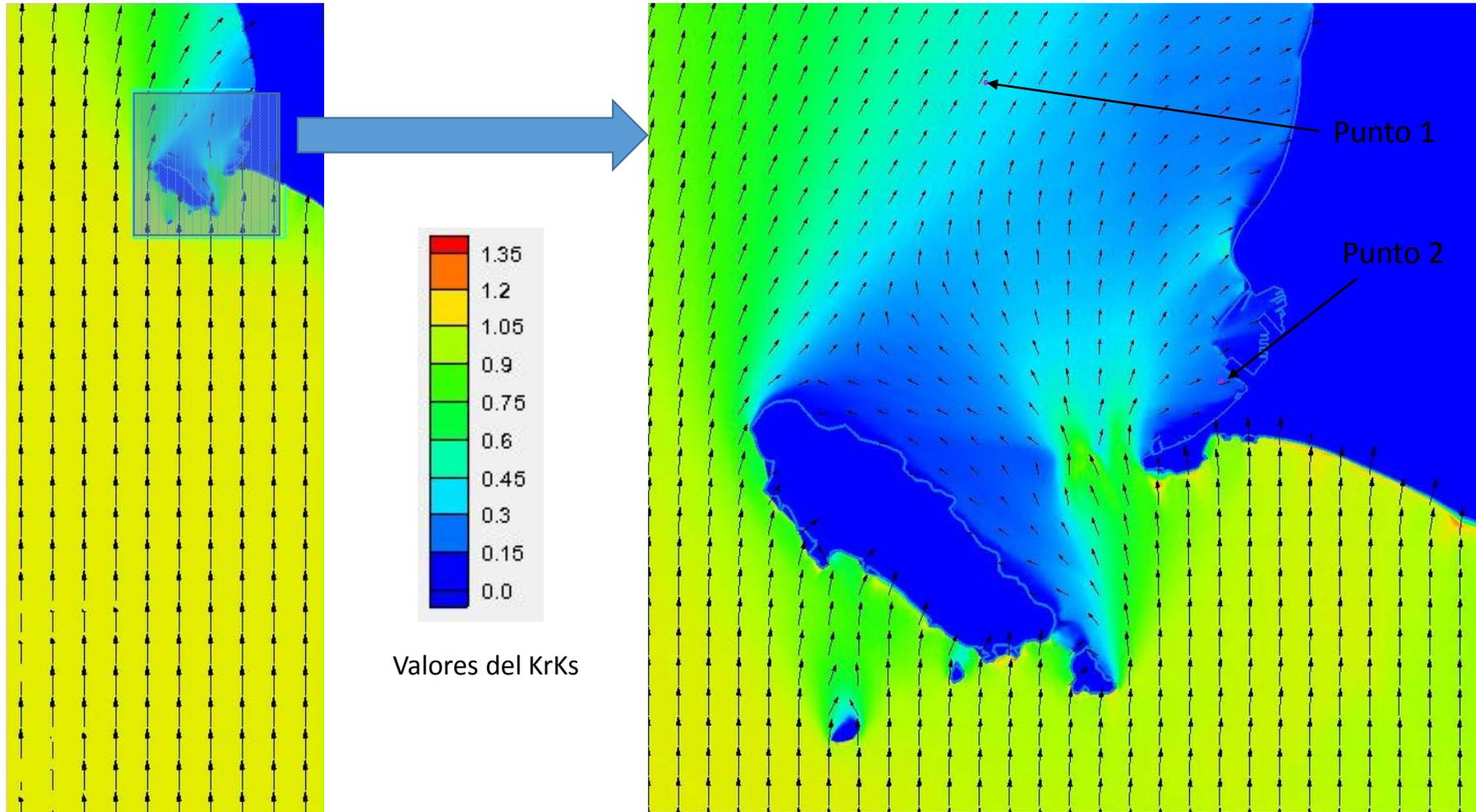
**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLEAJE ANALIZADA:
SUR (S)
PERÍODOS DE OLEAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**



Dirección de
Procedencia: S

Período del
oleaje: 6 s

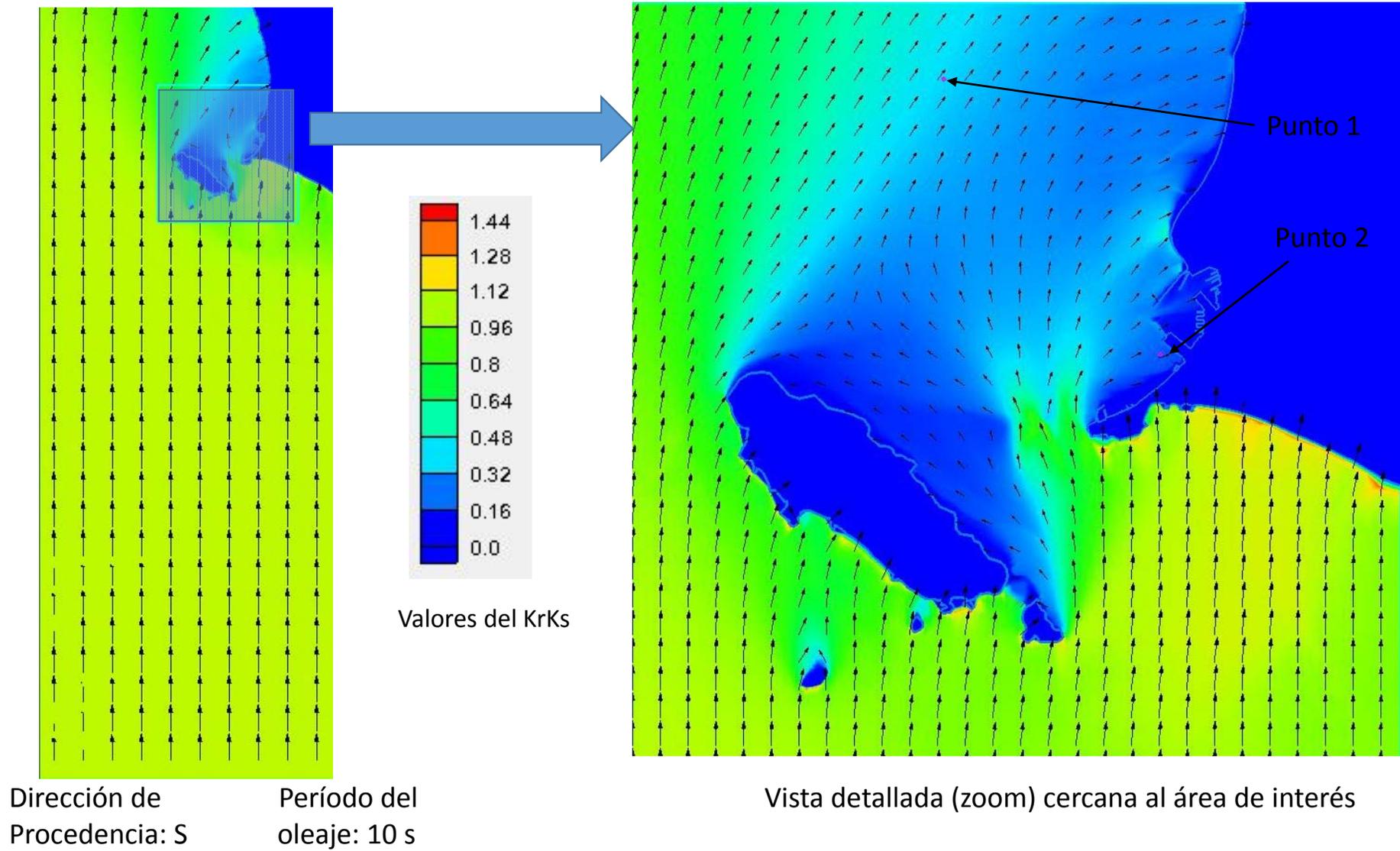
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

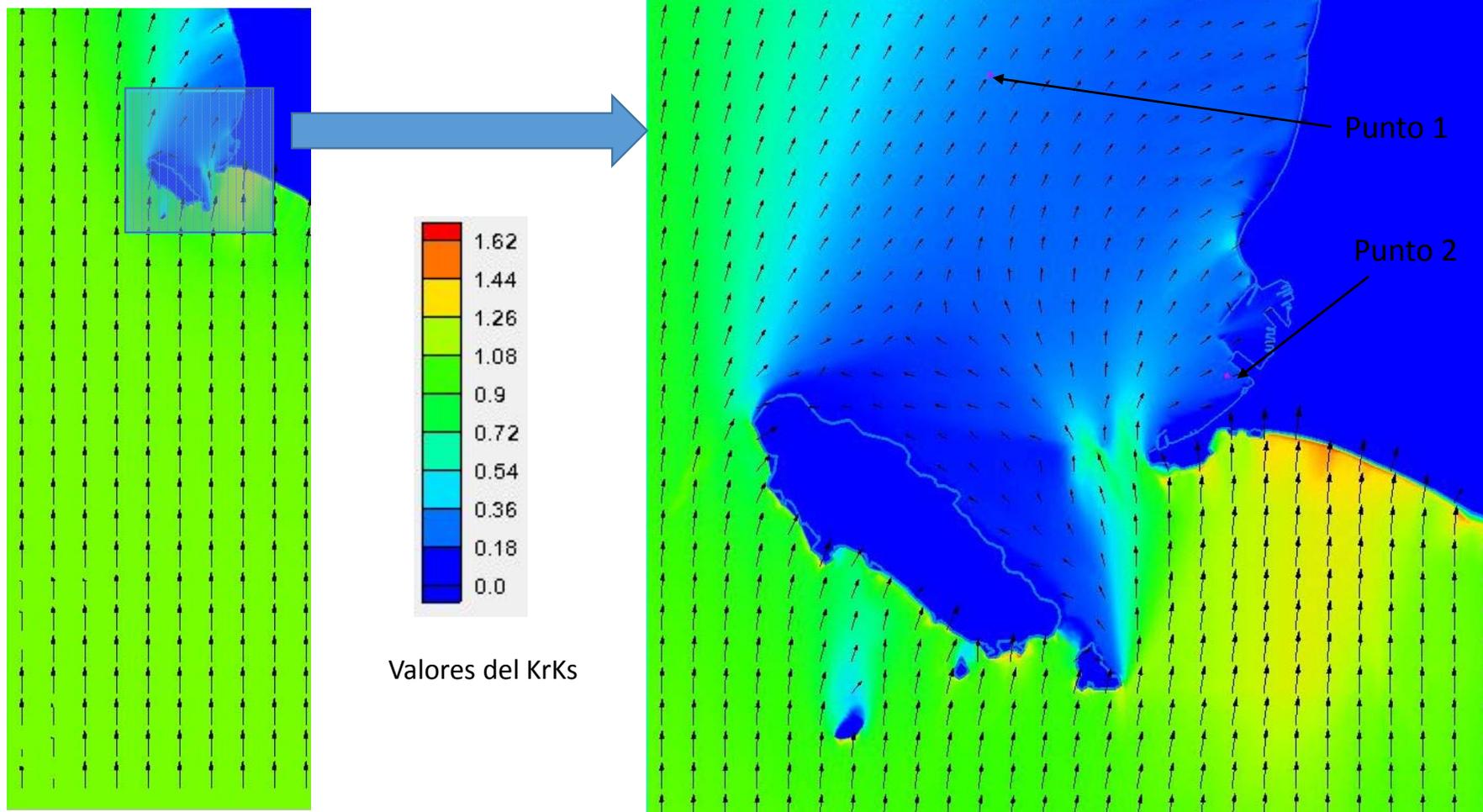


Dirección de
Procedencia: S

Período del
oleaje: 8 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

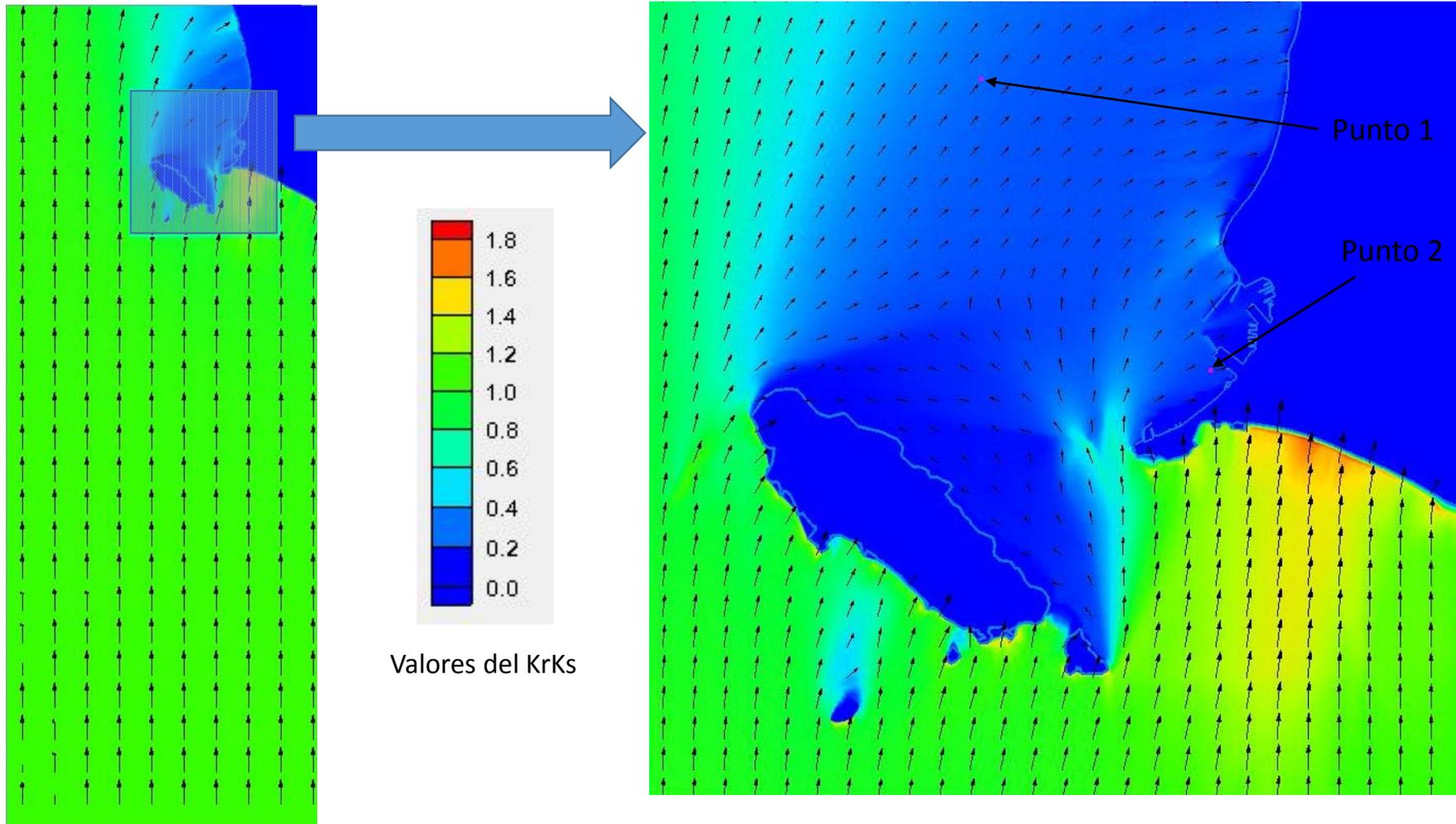




Dirección de
Procedencia: S

Período del
oleaje: 12 s

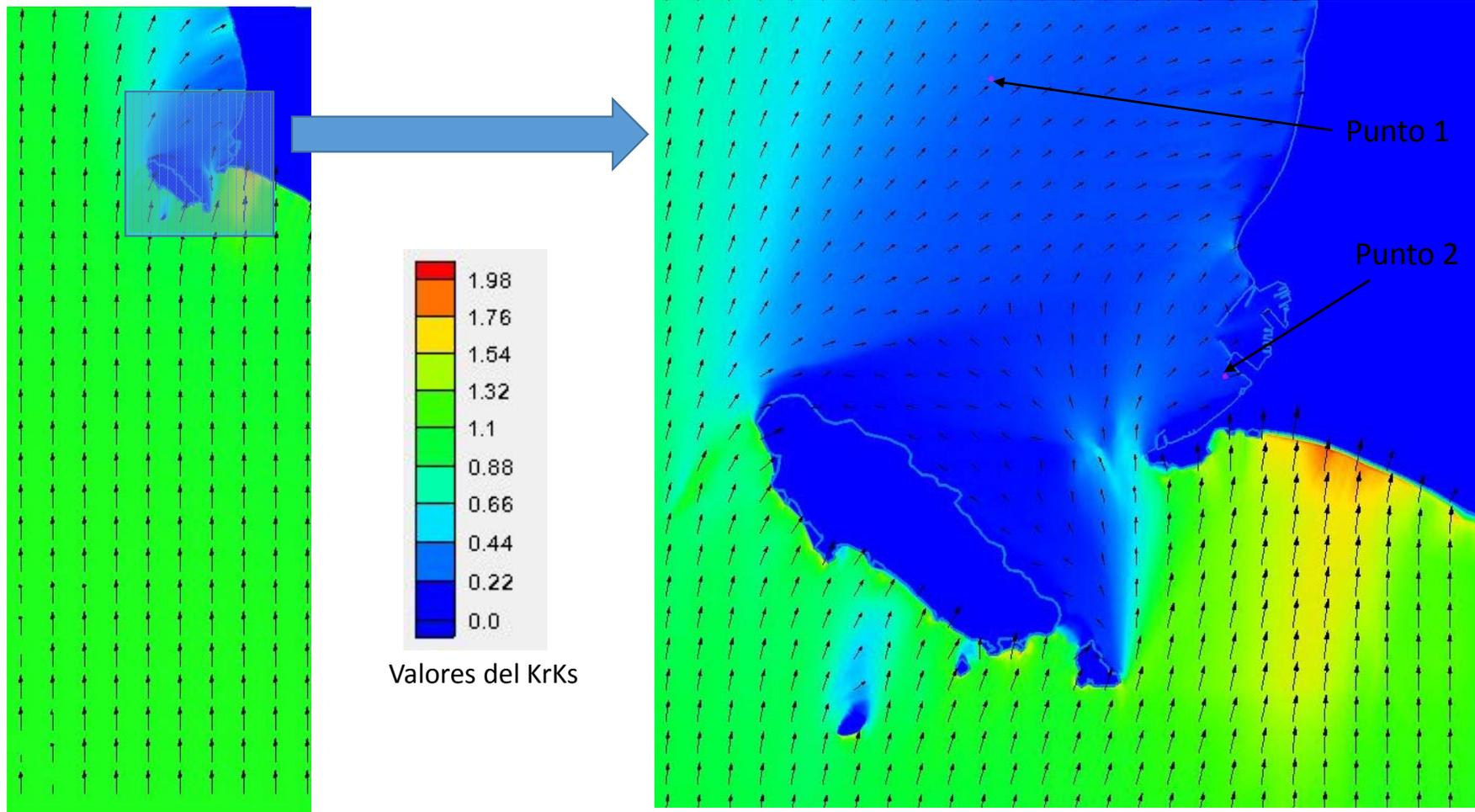
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: S

Período del
oleaje: 14 s

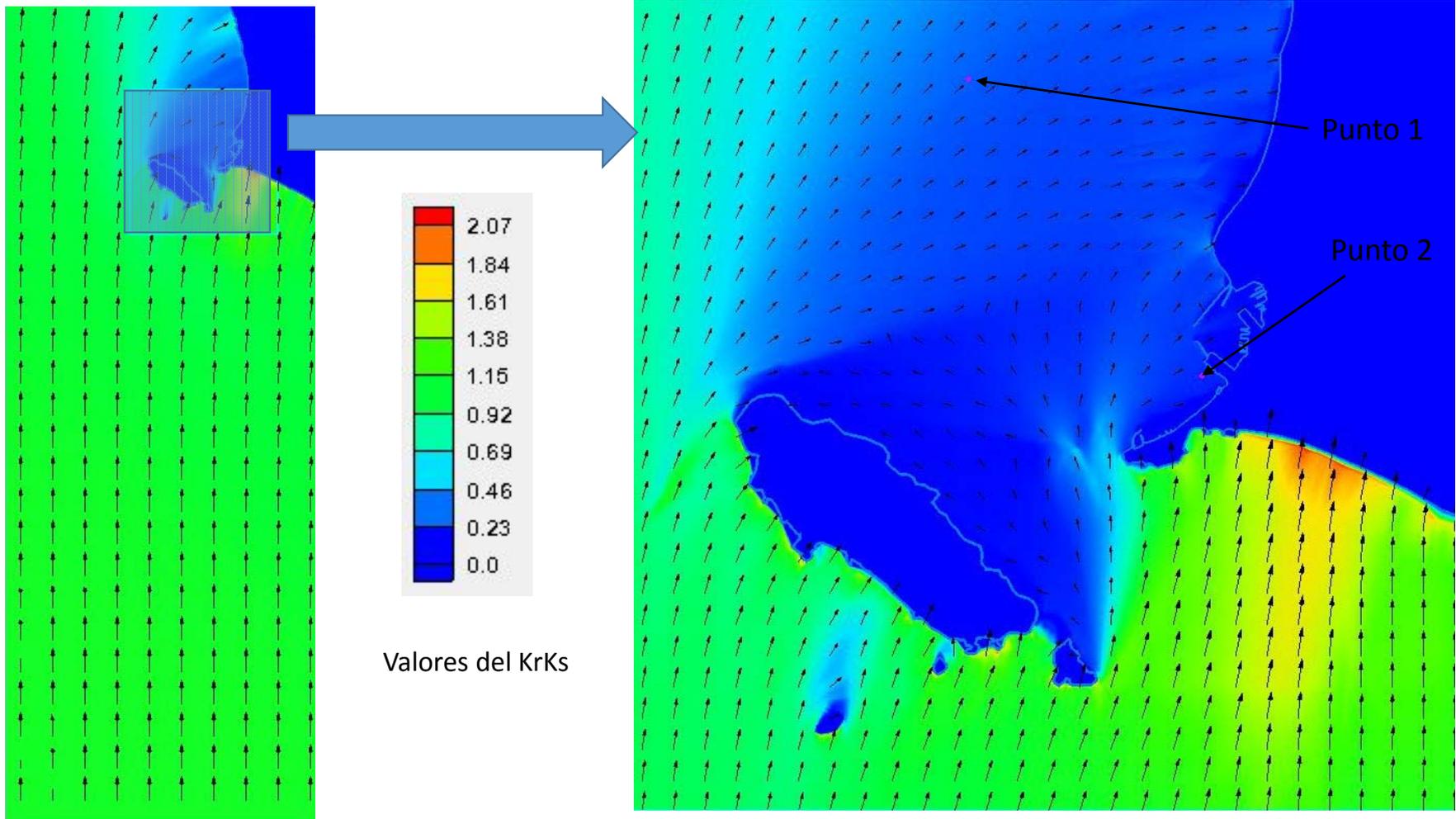
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: S

Período del
oleaje: 16 s

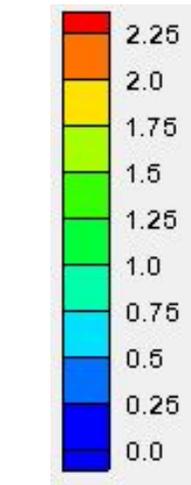
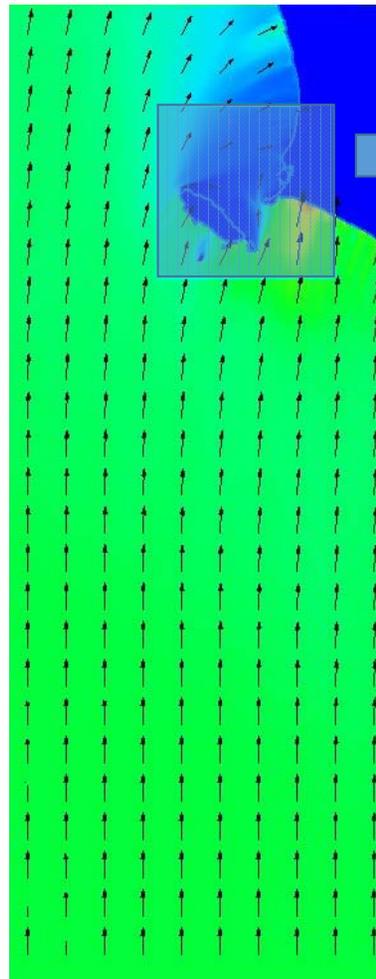
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



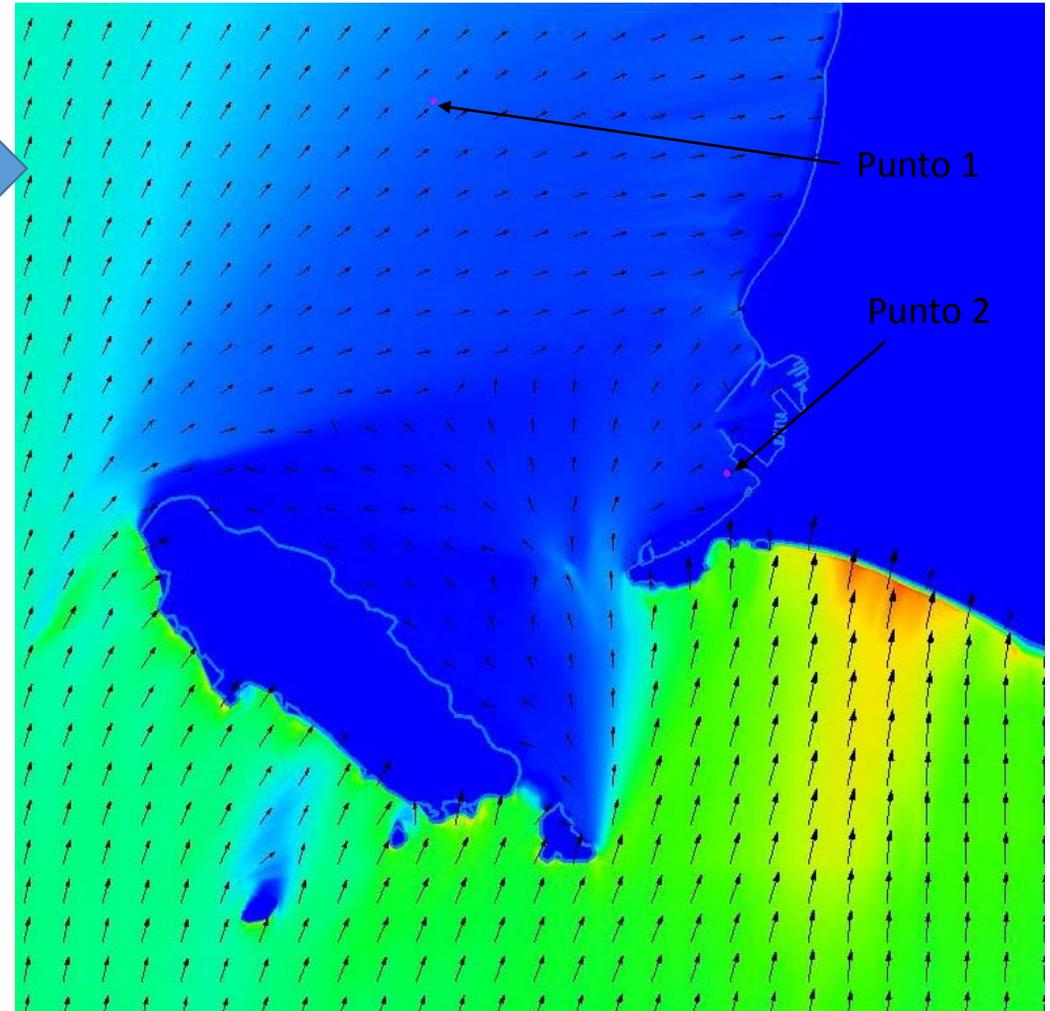
Dirección de
Procedencia: S

Período del
oleaje: 18 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Valores del KrKs



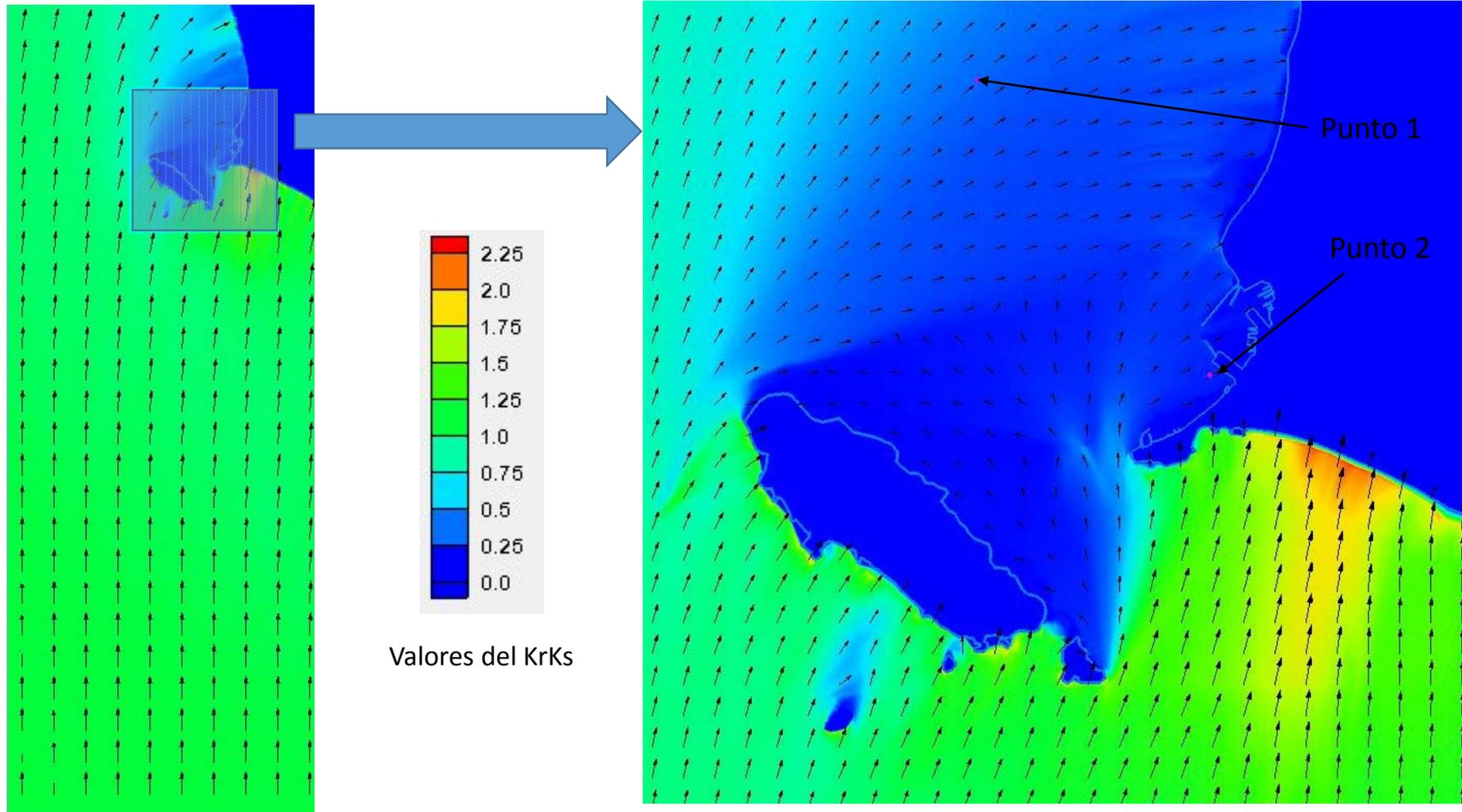
Punto 1

Punto 2

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

Dirección de
Procedencia: S

Período del
oleaje: 20 s

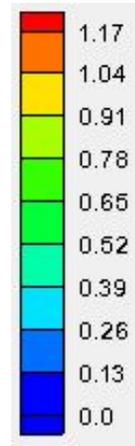
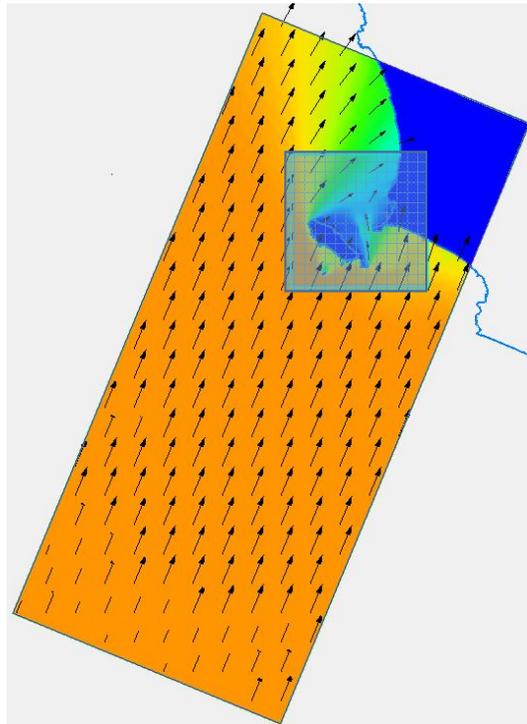


Dirección de
Procedencia: S

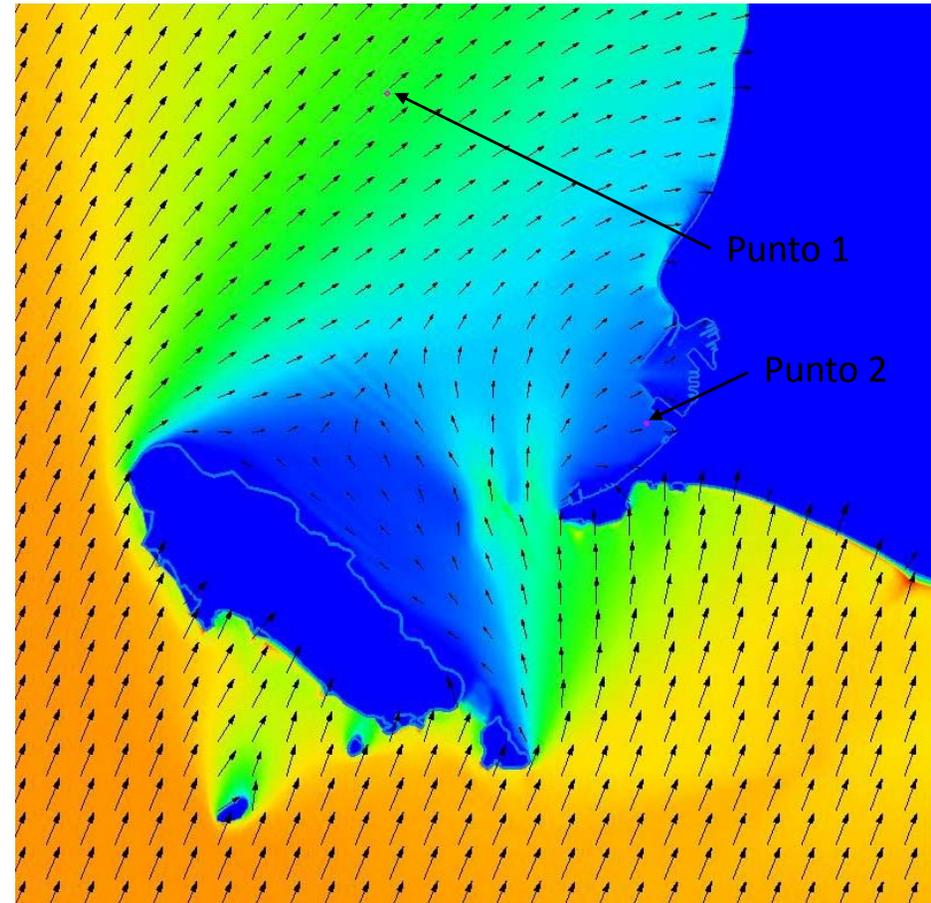
Período del
oleaje: 22 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLEAJE ANALIZADA:
SUR-SUROESTE (SSO)
PERÍODOS DE OLEAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**



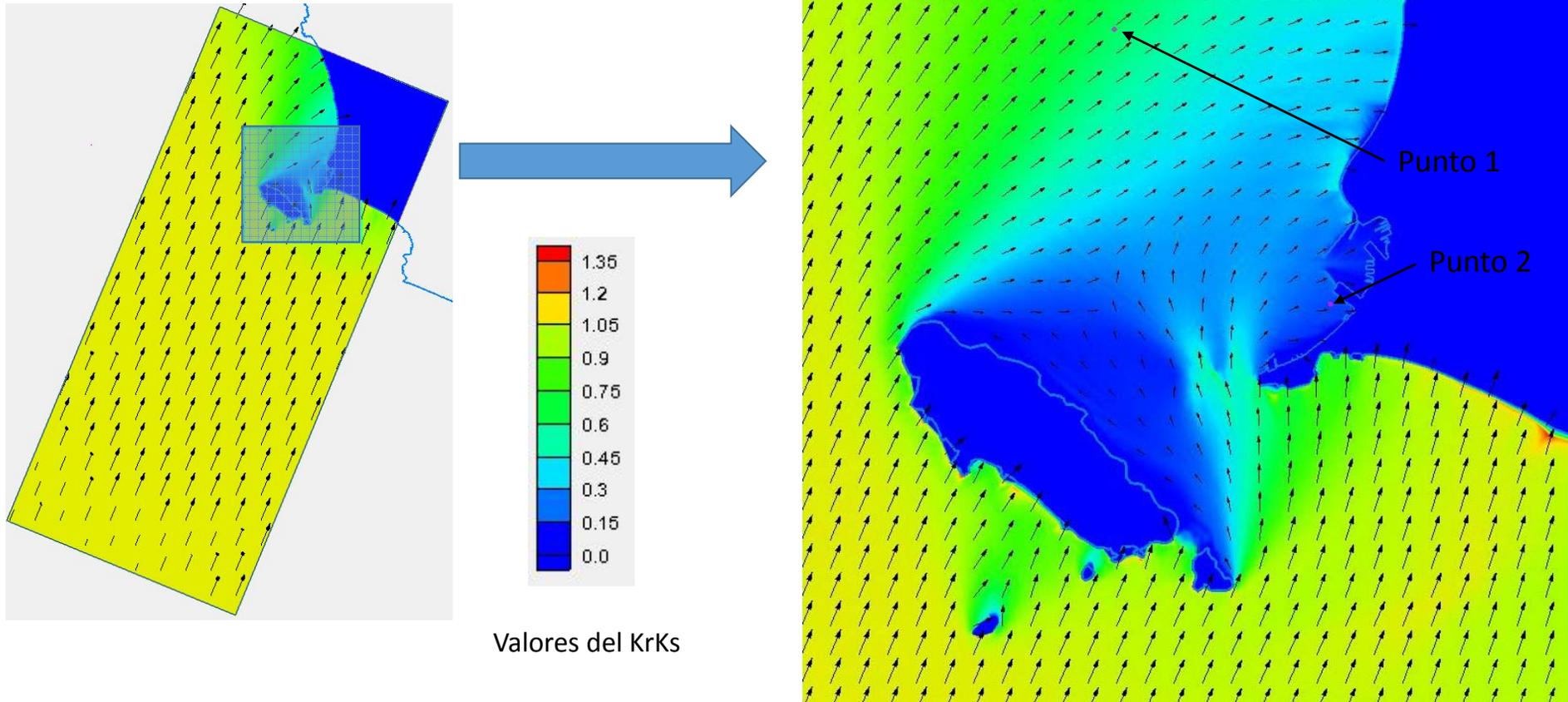
Valores del KrKs



Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

Dirección de
Procedencia: SSO

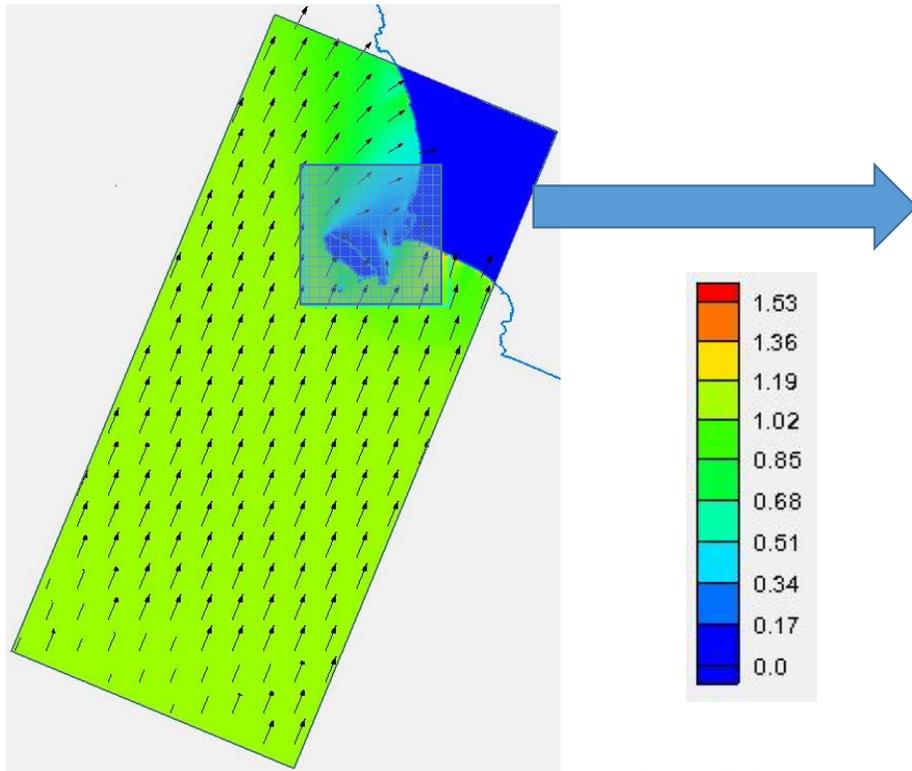
Período del
oleaje: 6 s



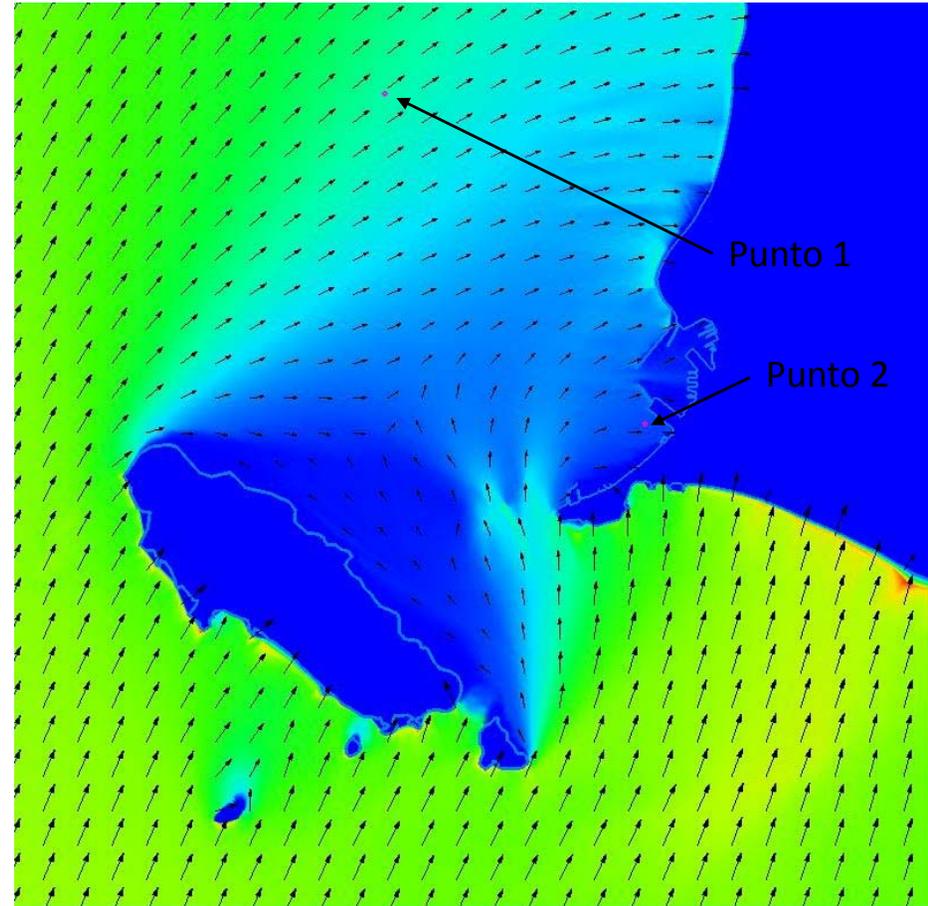
Dirección de
Procedencia: SSO

Período del
oleaje: 8 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



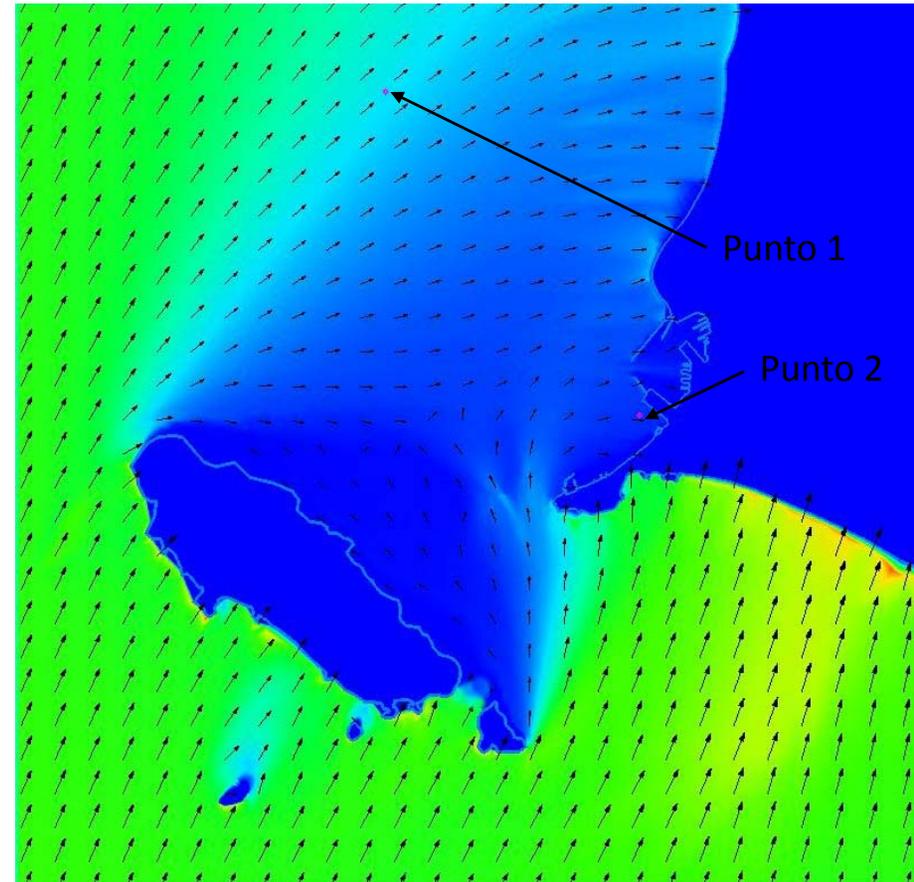
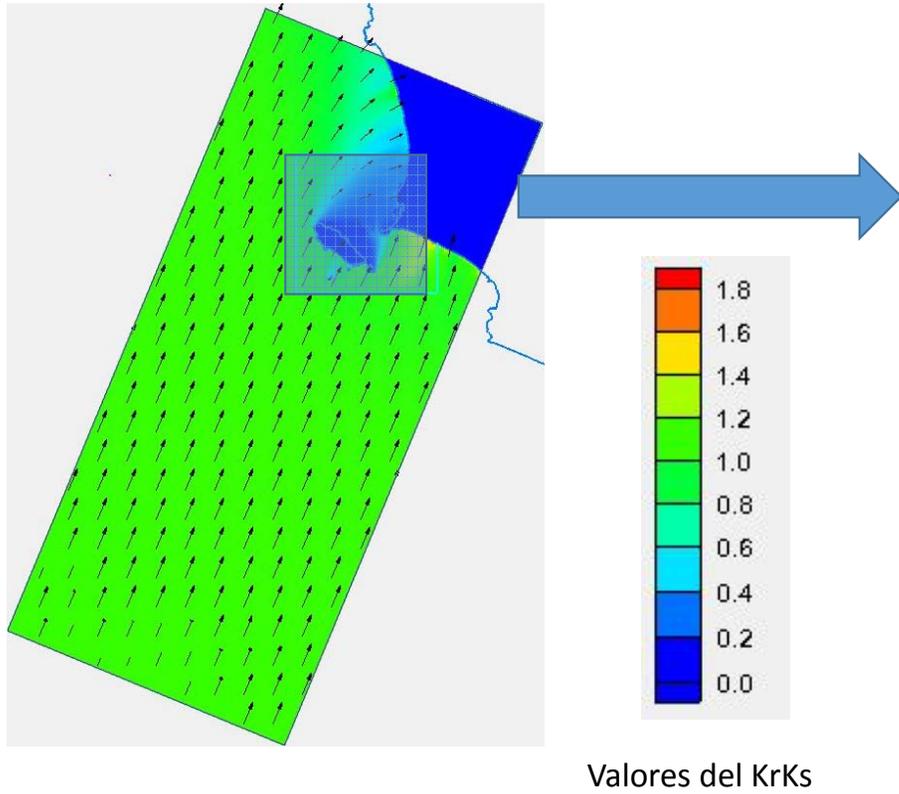
Valores del KrKs



Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

Dirección de
Procedencia: SSO

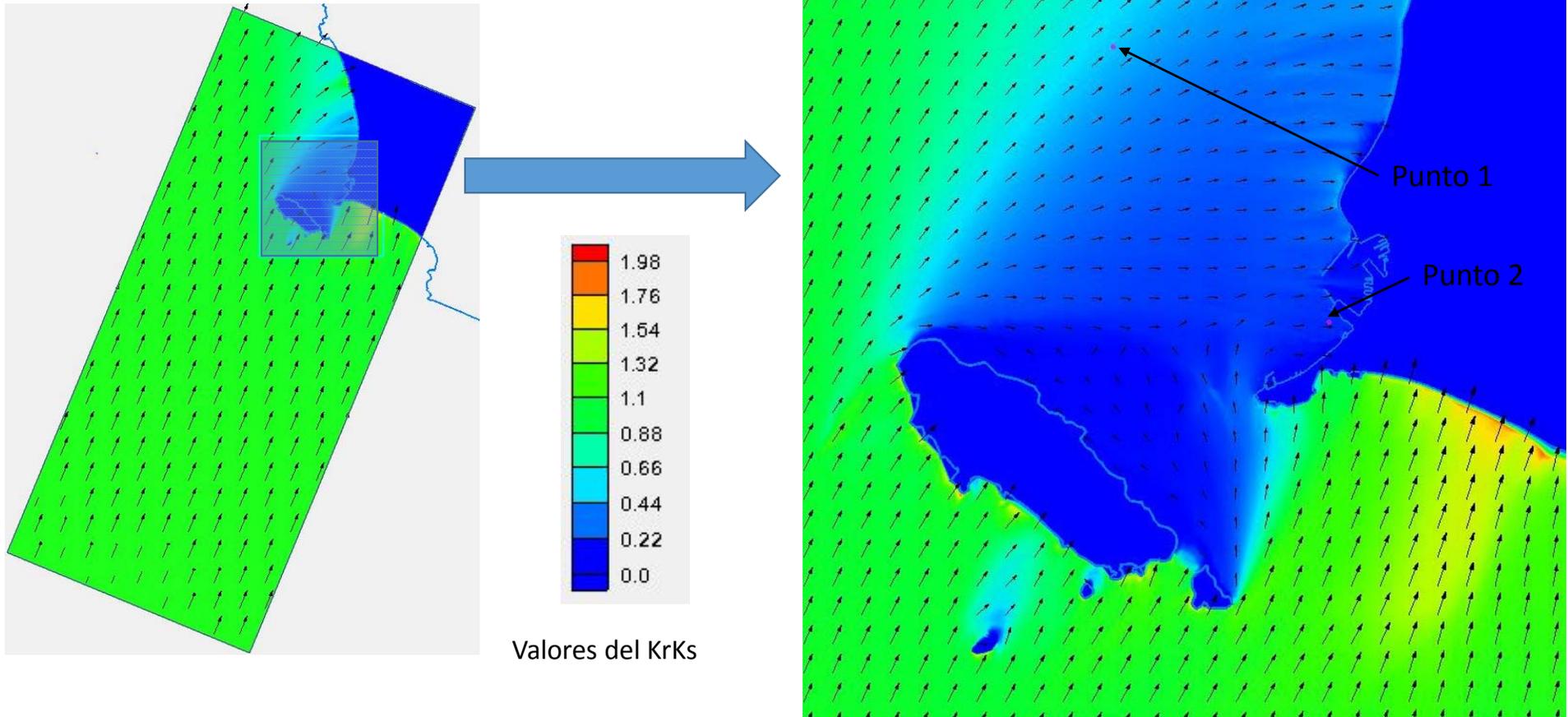
Período del
oleaje: 10 s



Dirección de
Procedencia: SSO

Período del
oleaje: 12 s

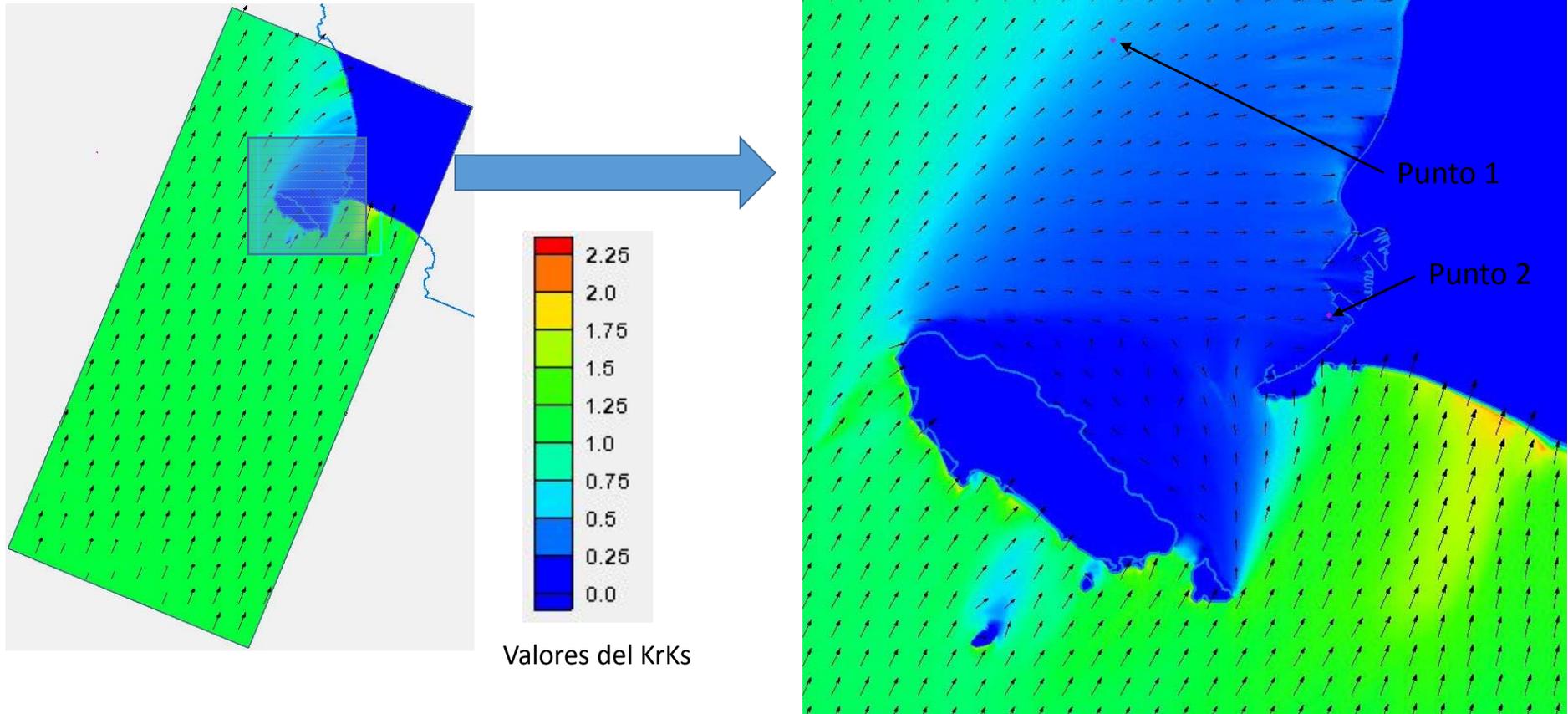
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: SSO

Período del
oleaje: 14 s

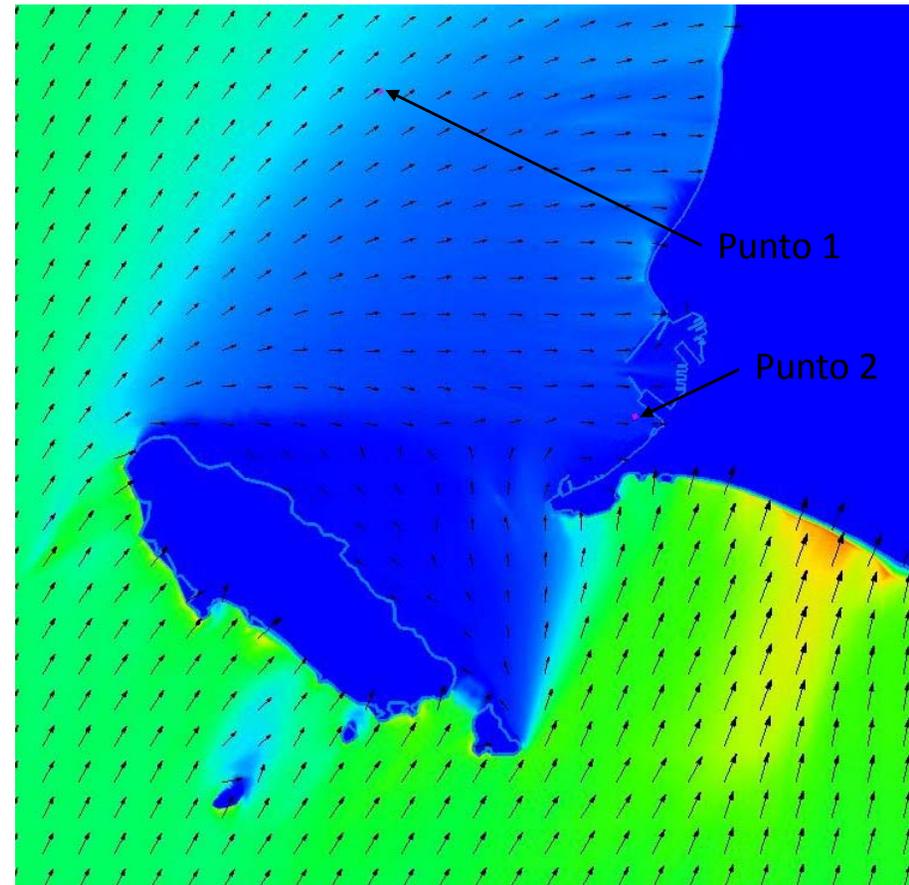
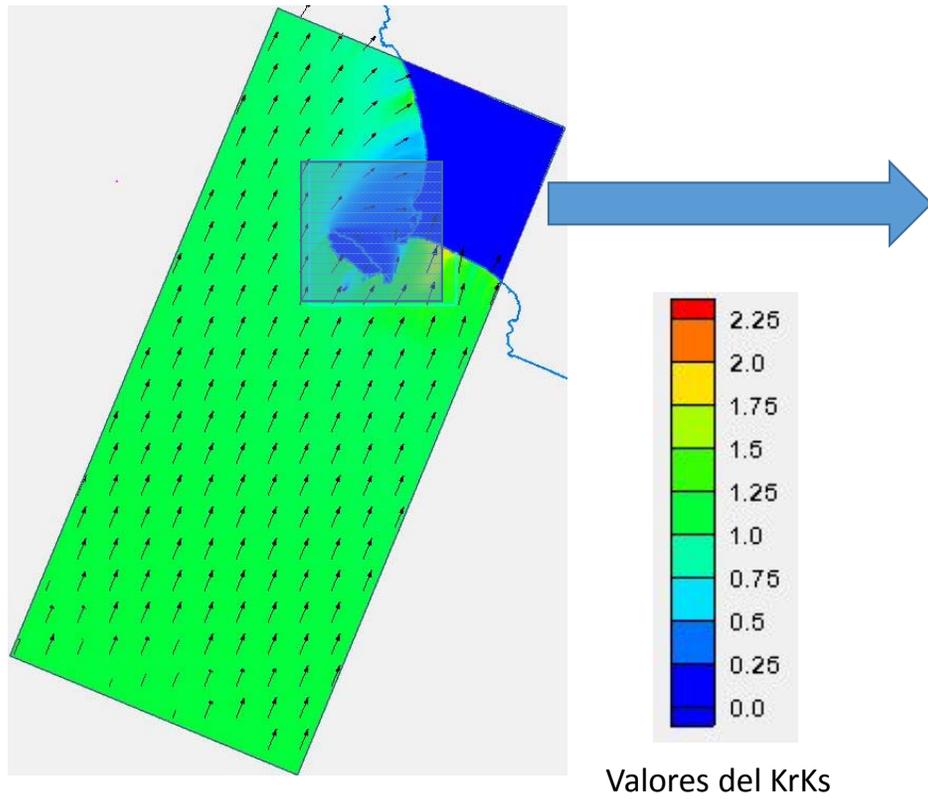
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: SSO

Período del
oleaje: 16 s

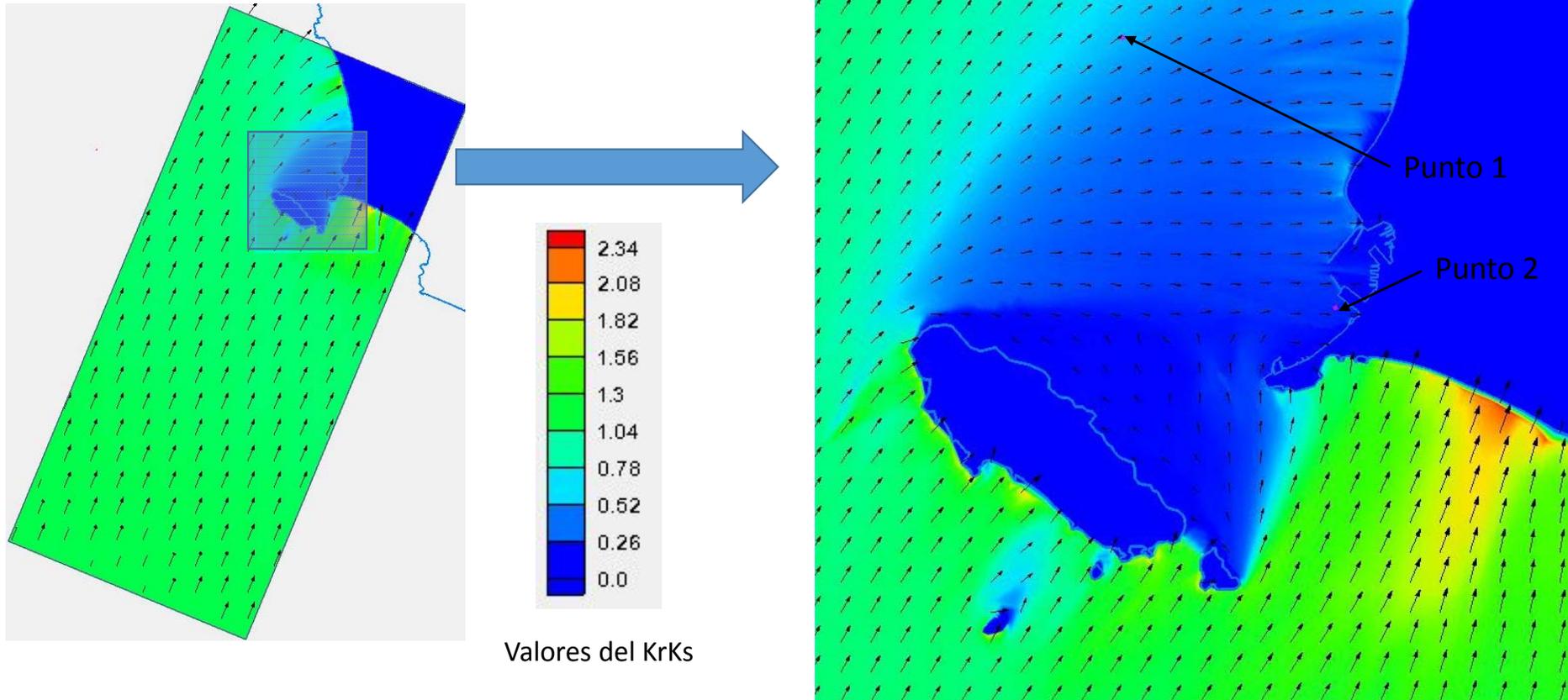
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: SSO

Período del
oleaje: 18 s

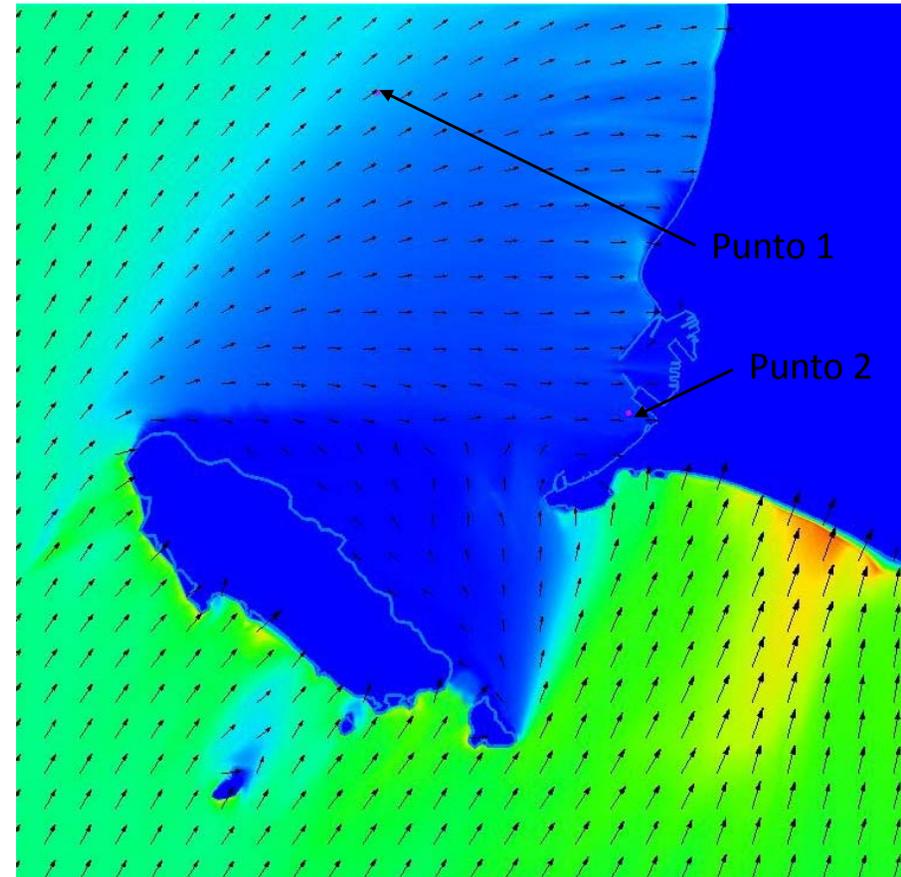
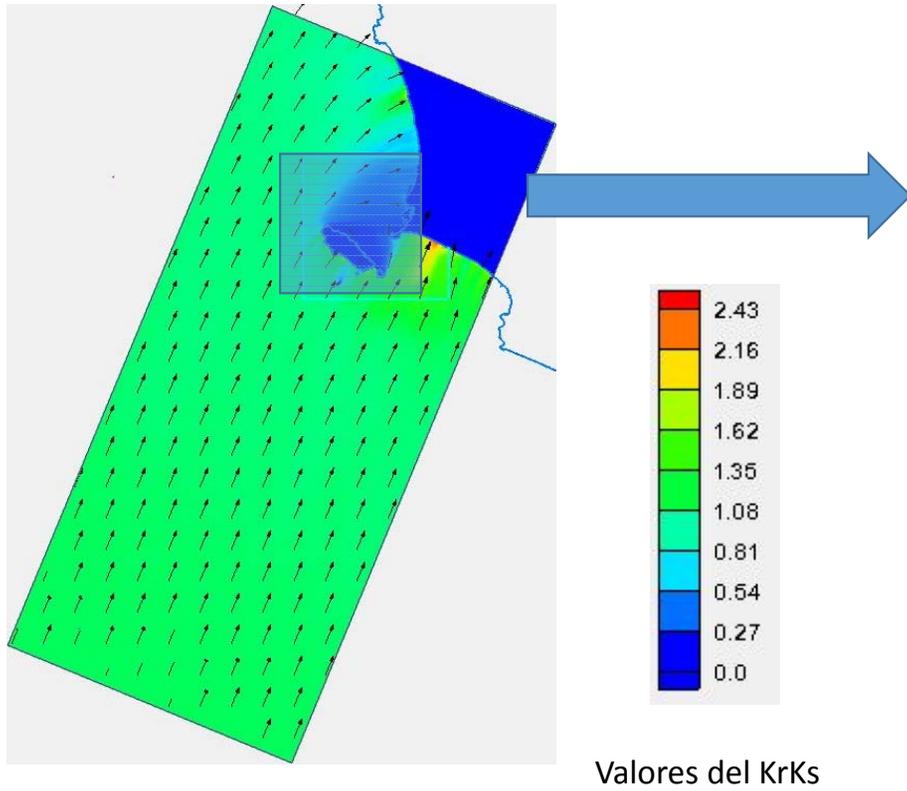
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: SSO

Período del
oleaje: 20 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

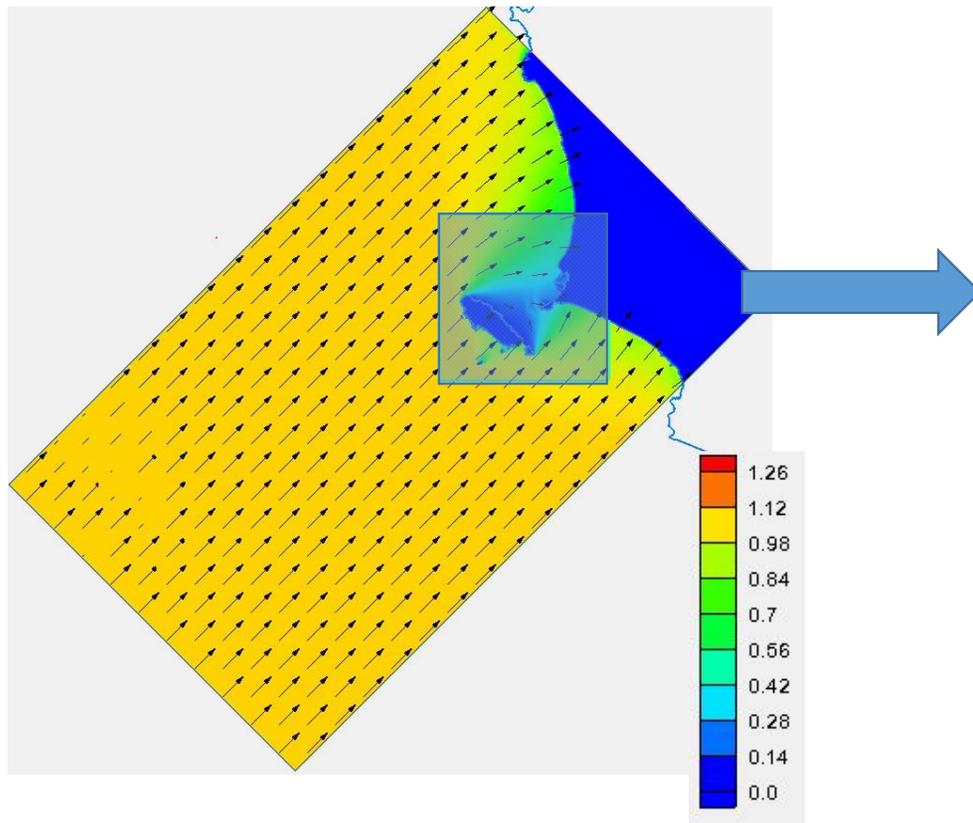


Dirección de
Procedencia: SSO

Período del
oleaje: 22 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

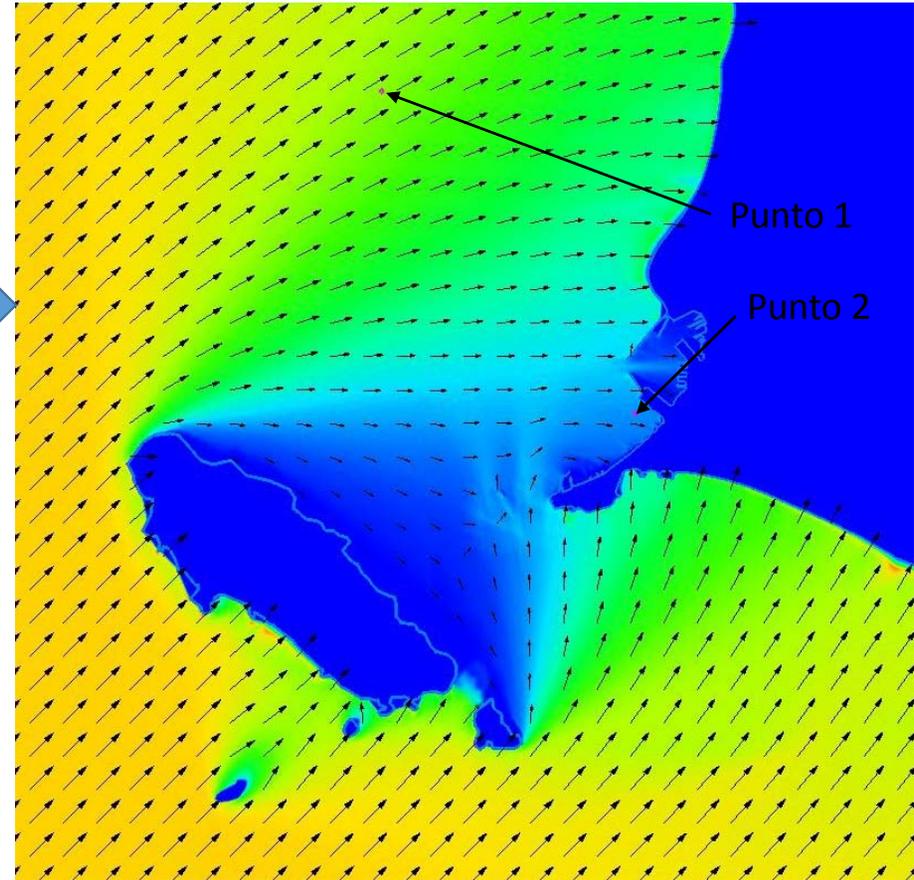
**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLEAJE ANALIZADA:
SUROESTE (SO)
PERÍODOS DE OLEAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**



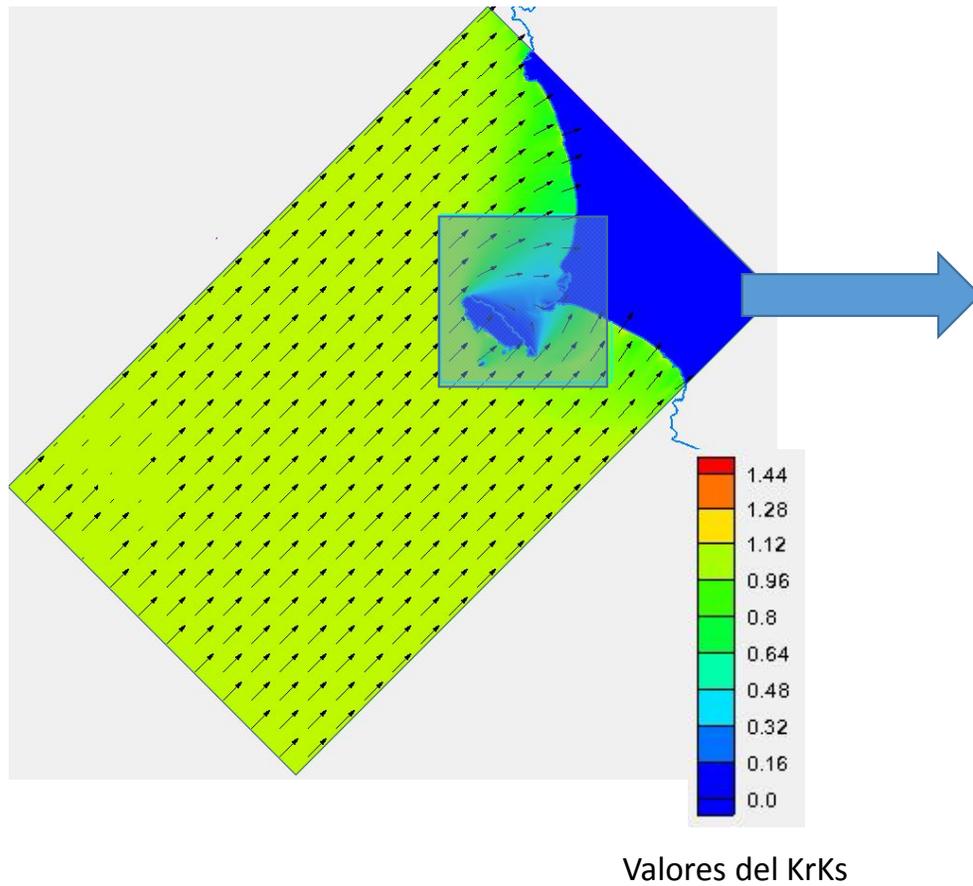
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 6 s

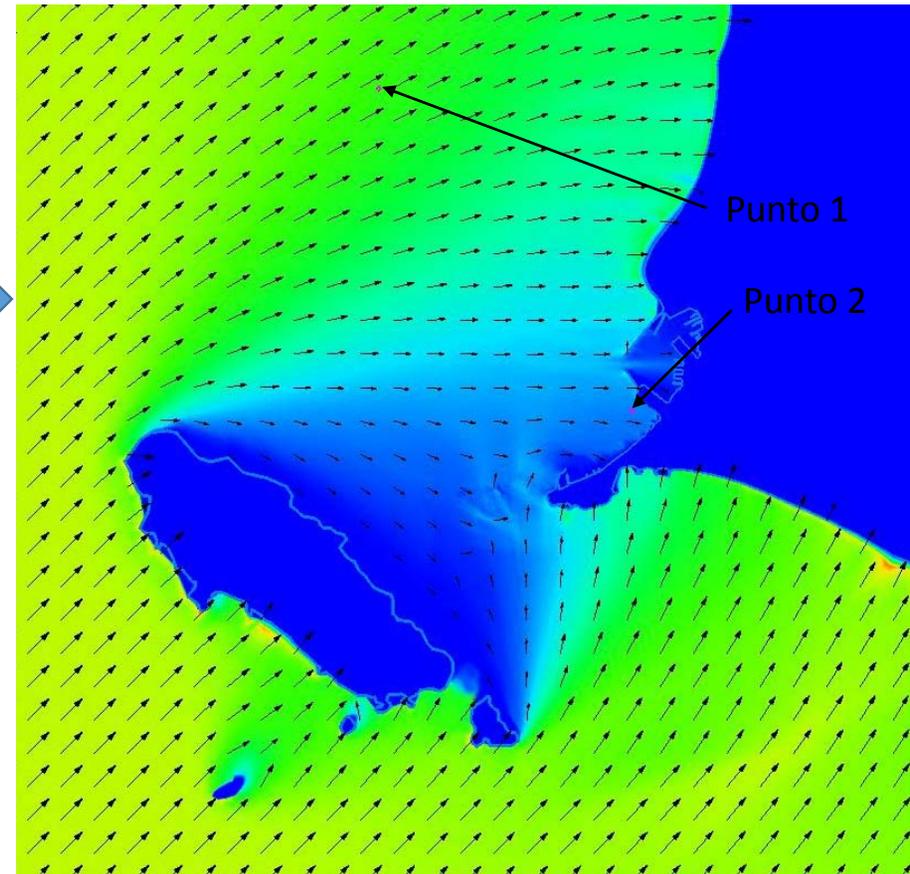


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

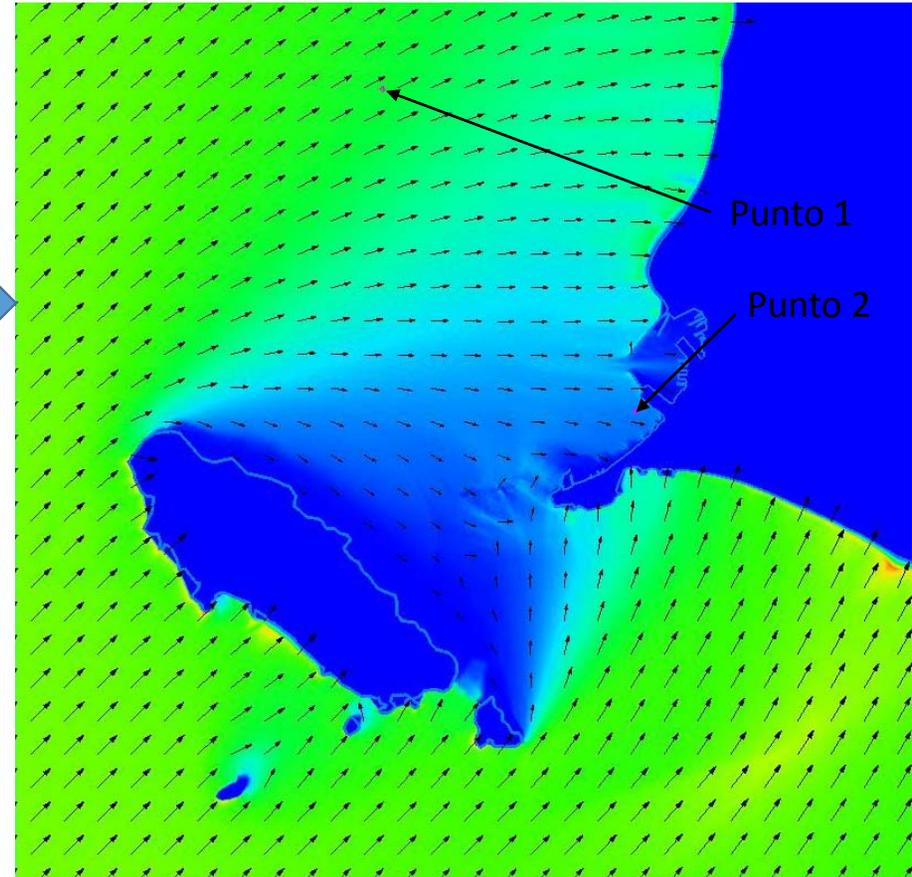
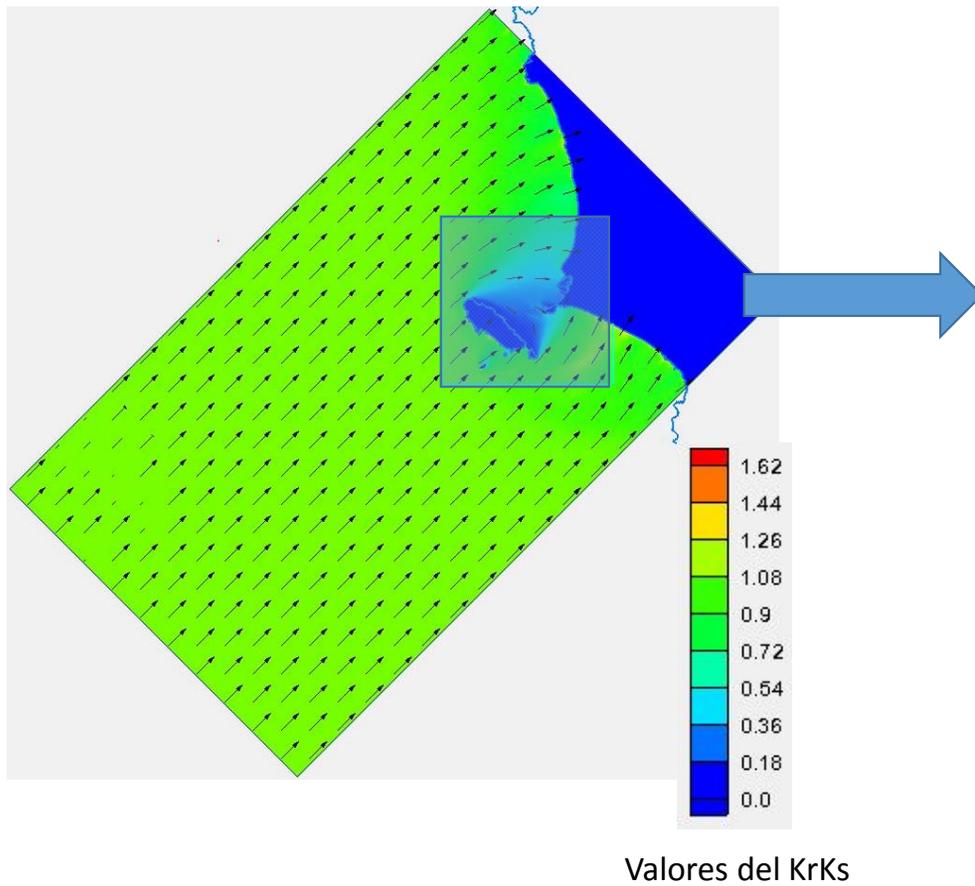


Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 8 s



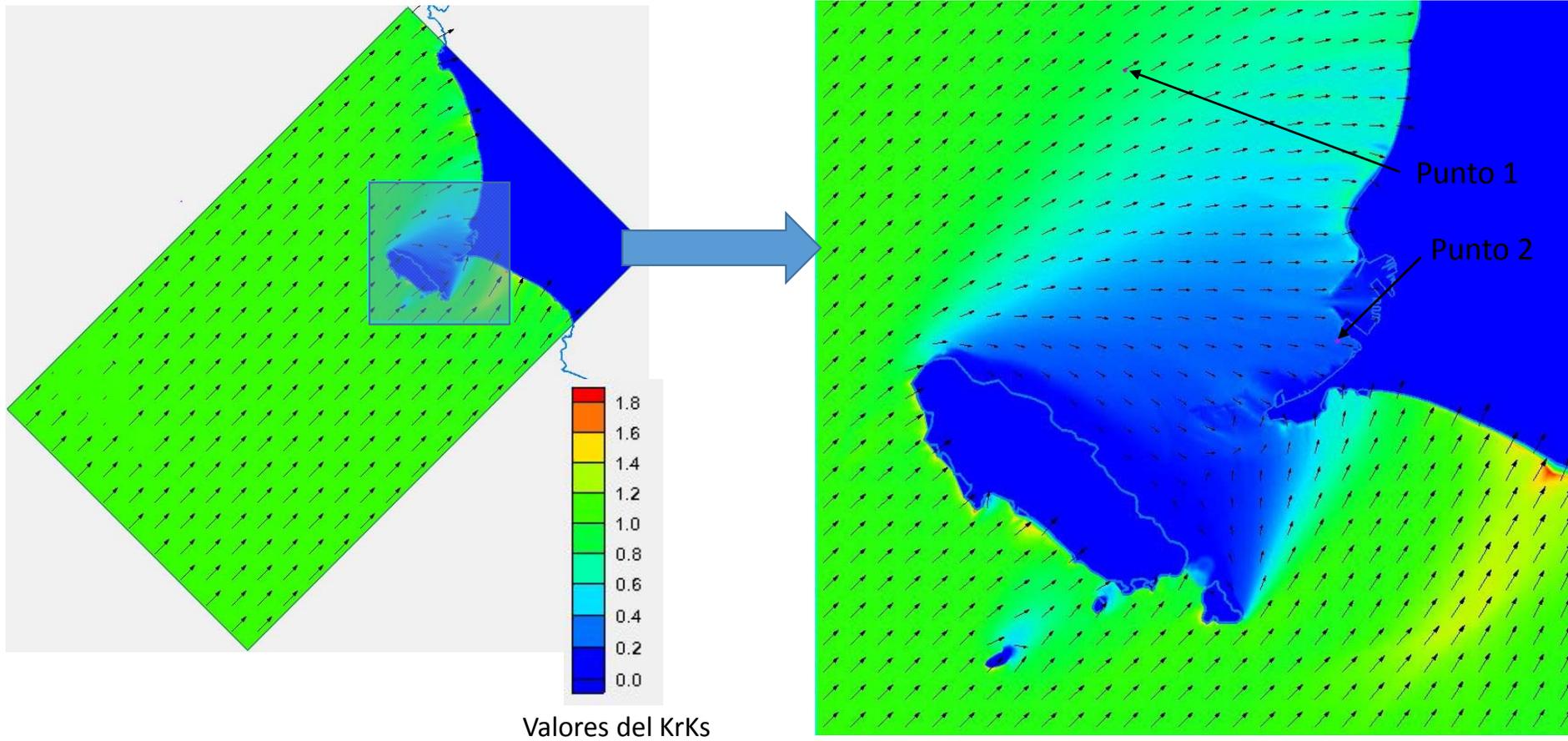
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 10 s

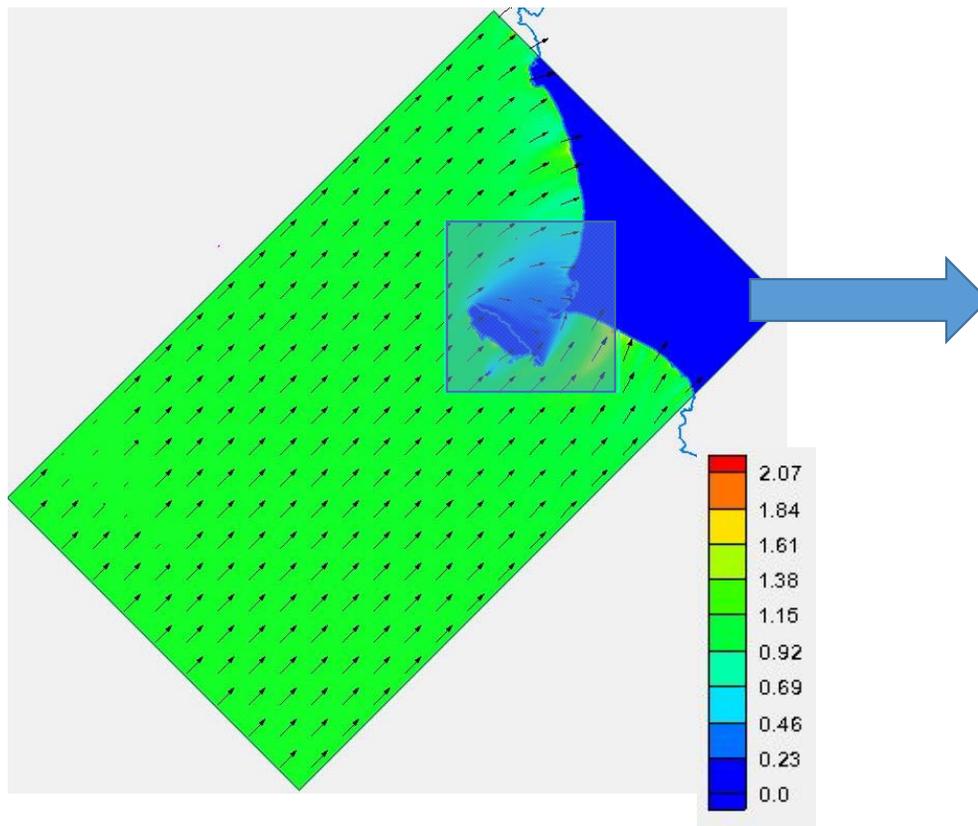
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Dirección de
Procedencia: SO

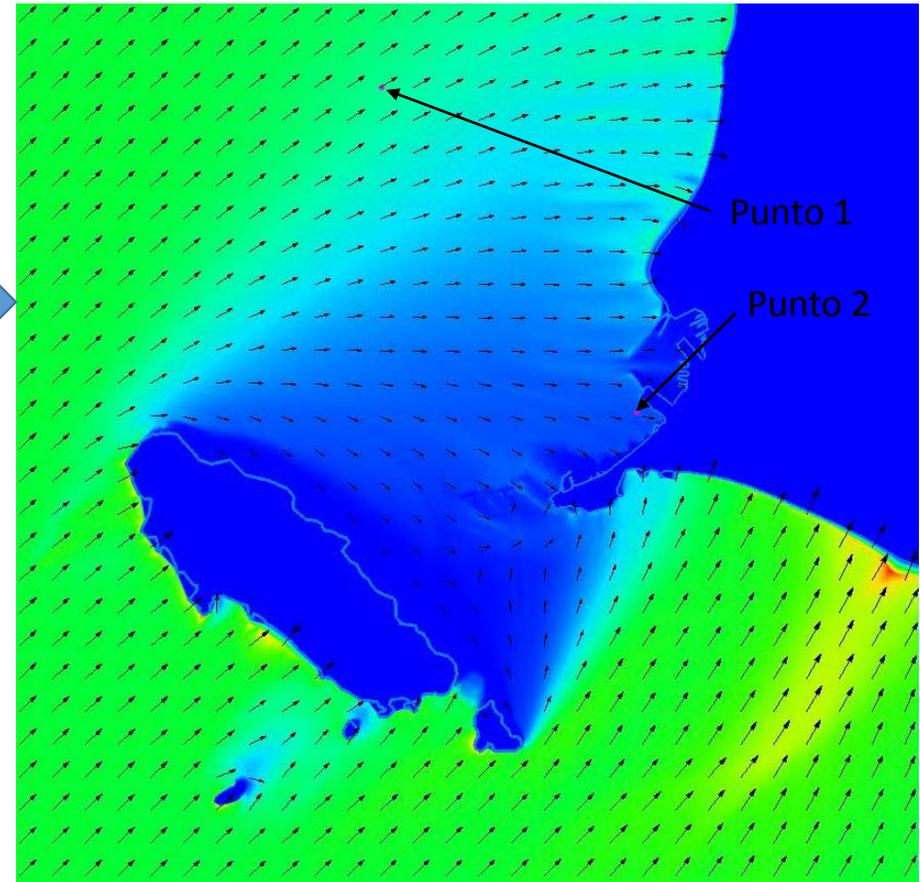
Período del
oleaje: 12 s

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

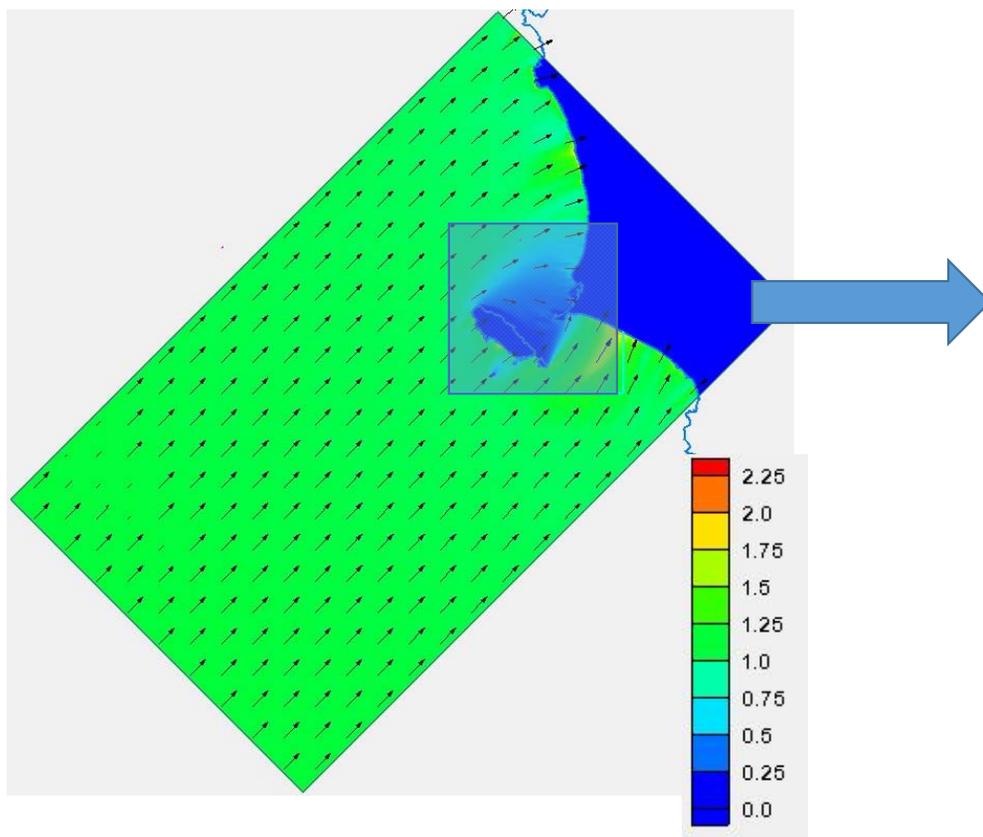
Valores del $KrKs$

Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 14 s



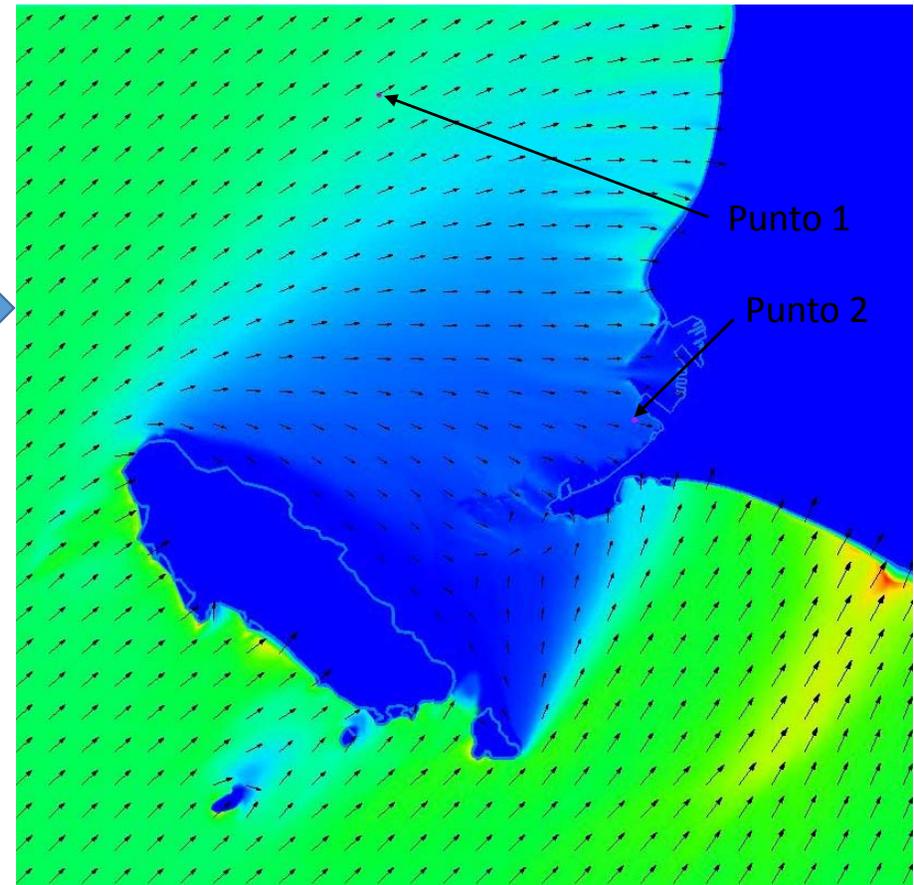
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



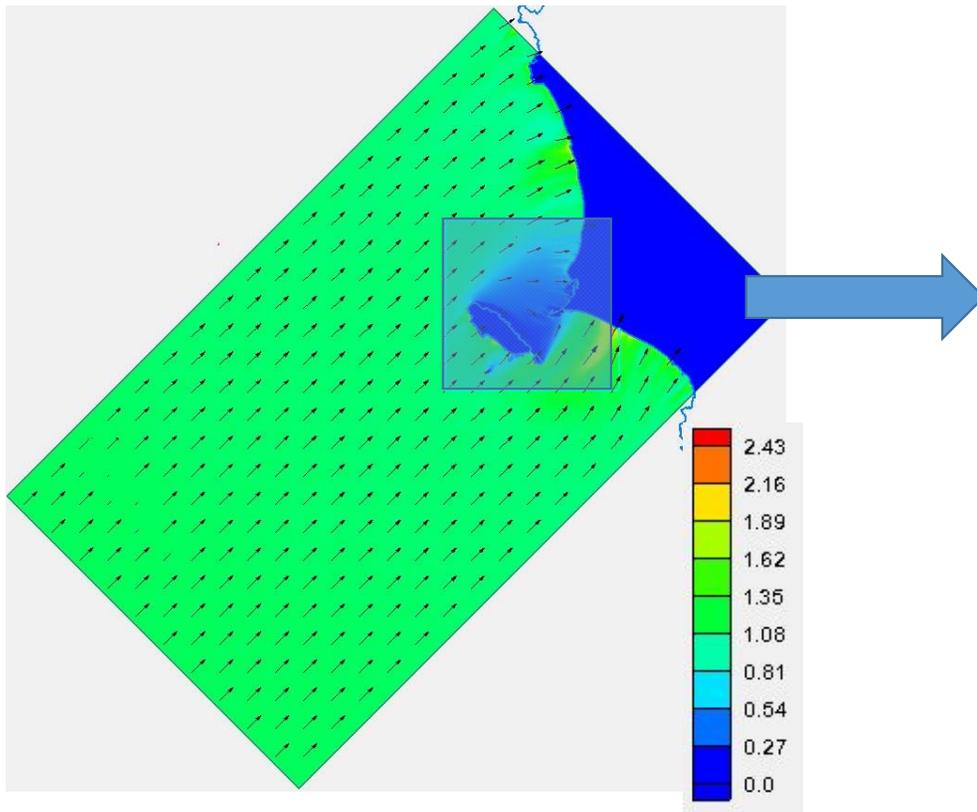
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 16 s



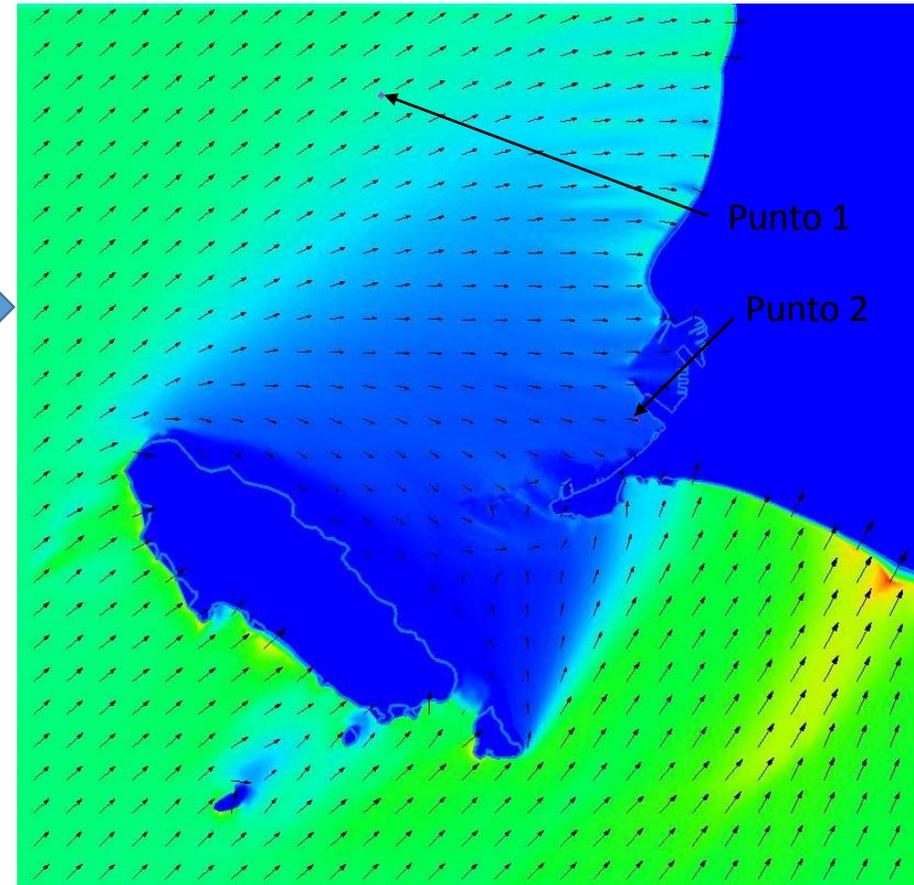
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



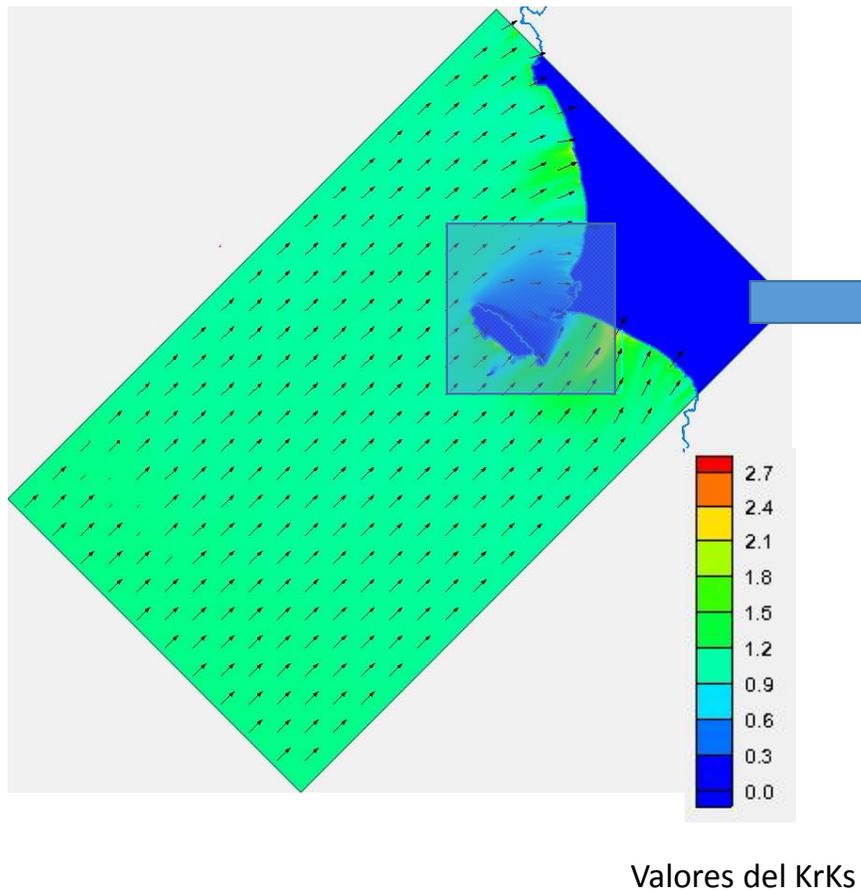
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 18 s

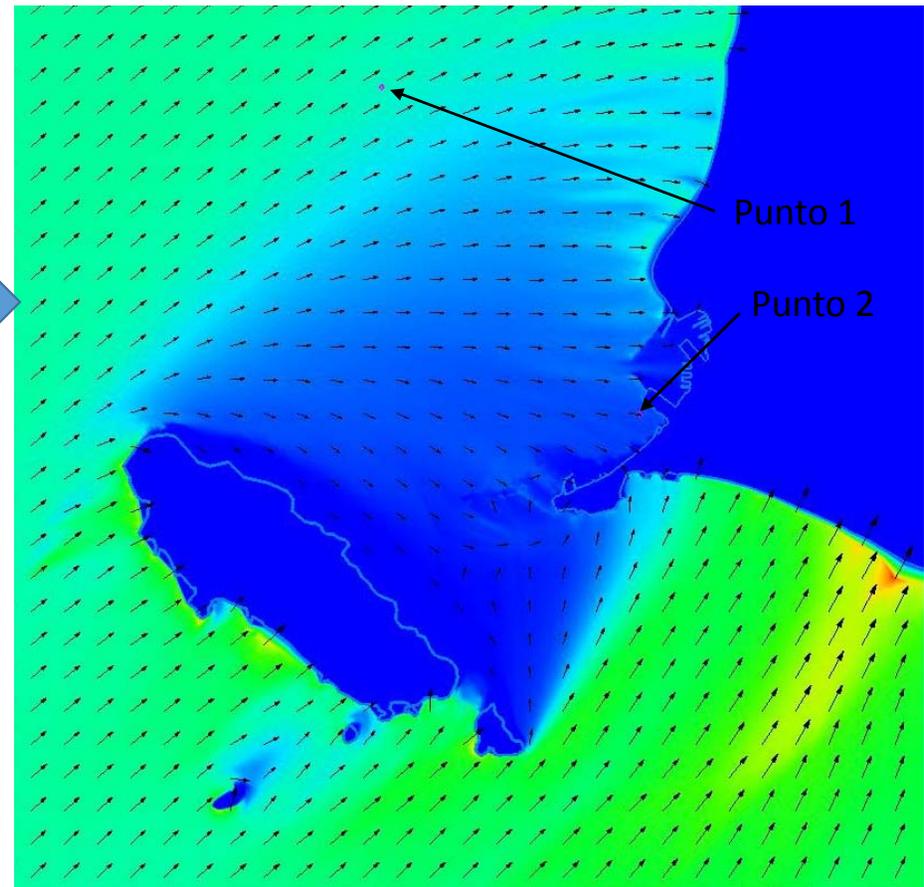


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

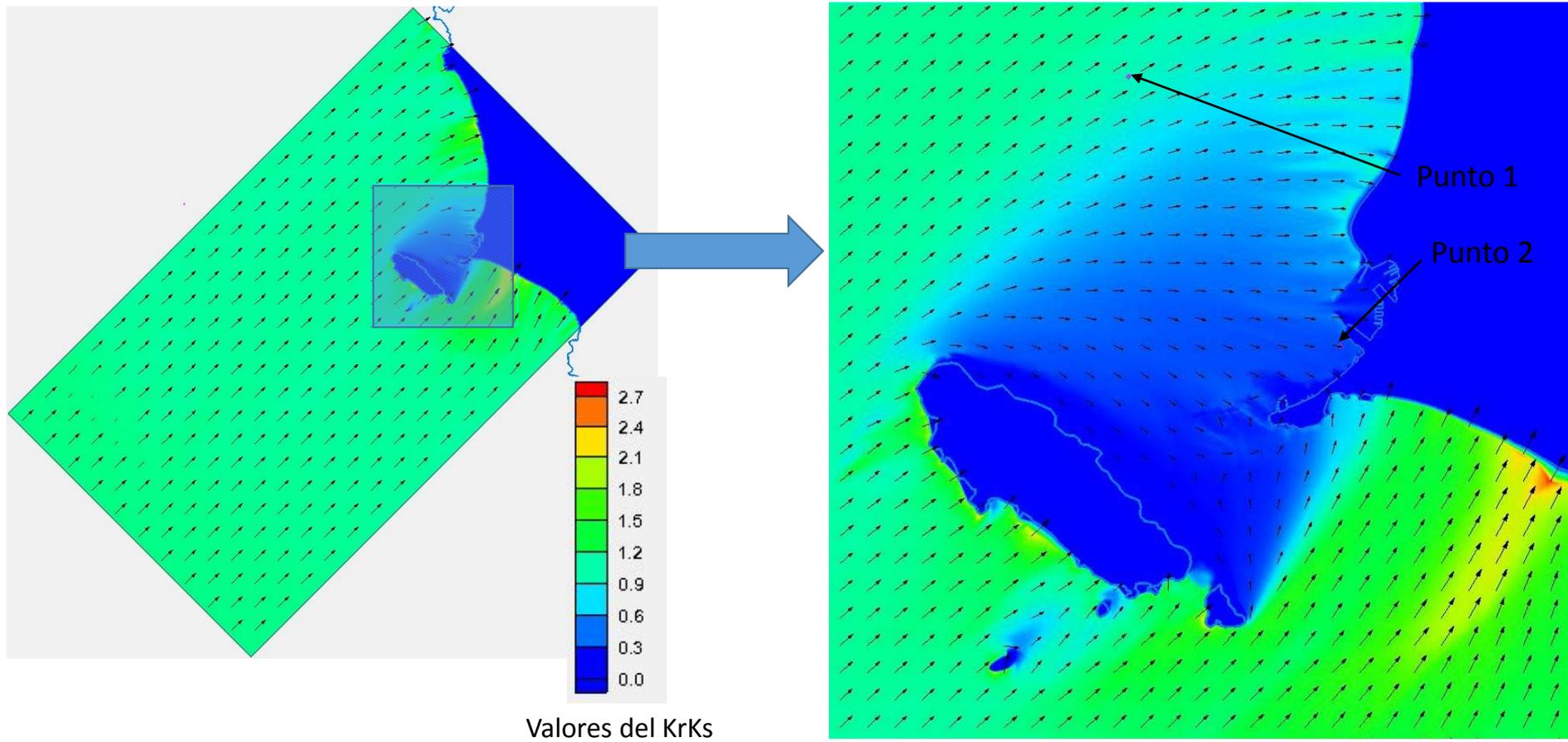


Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 20 s



Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

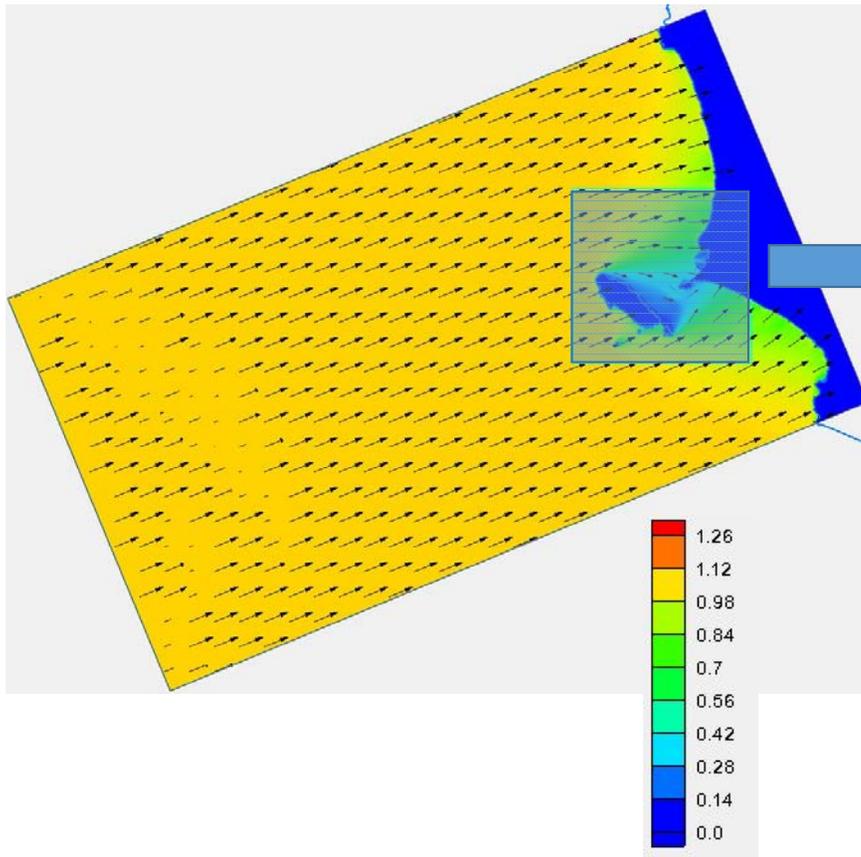


Dirección de
Procedencia: SO

Período del
oleaje: 22 s

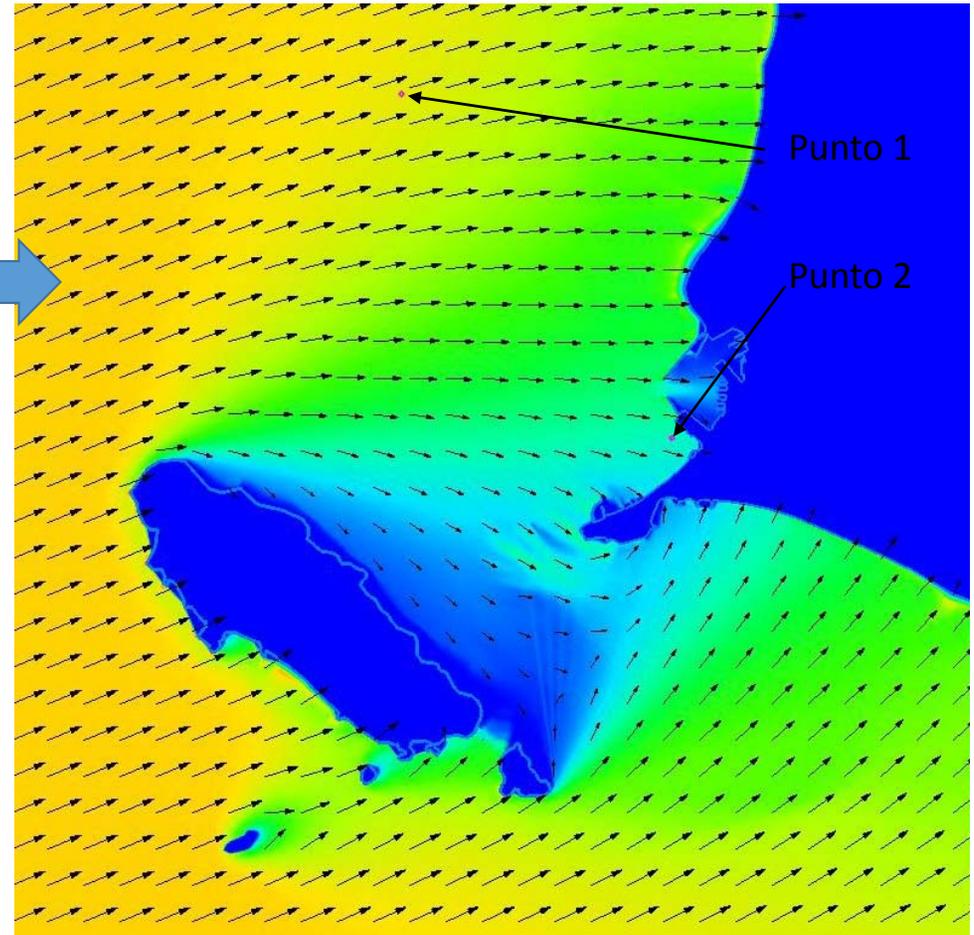
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLEAJE ANALIZADA:
OESTE-SUROESTE (OSO)
PERÍODOS DE OLEAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**

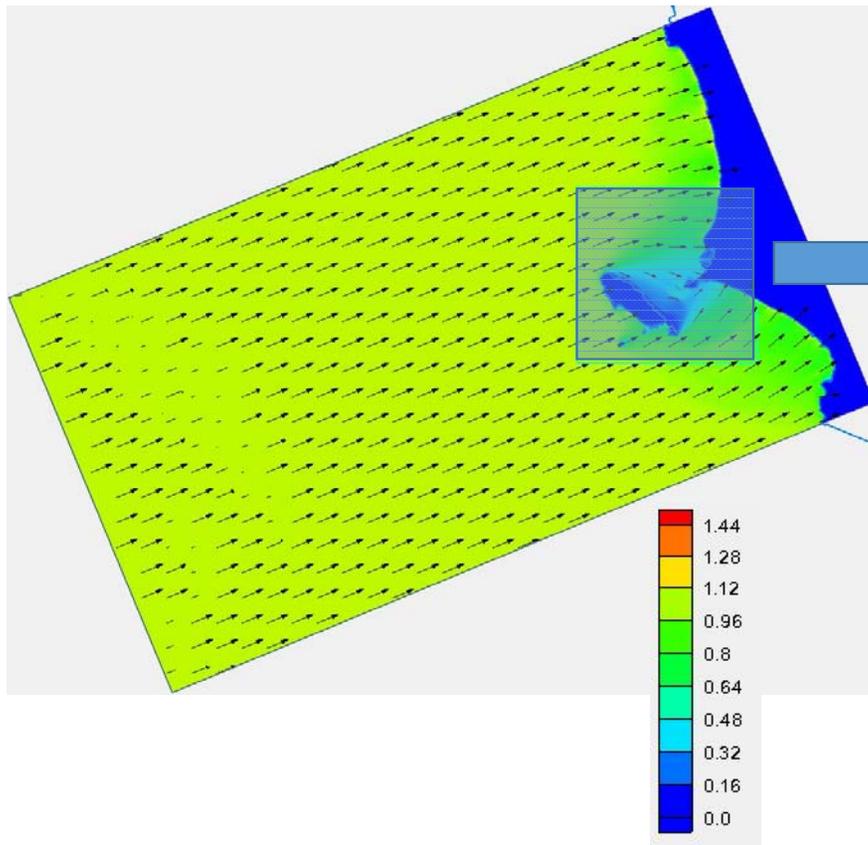


Dirección de
Procedencia: OSO

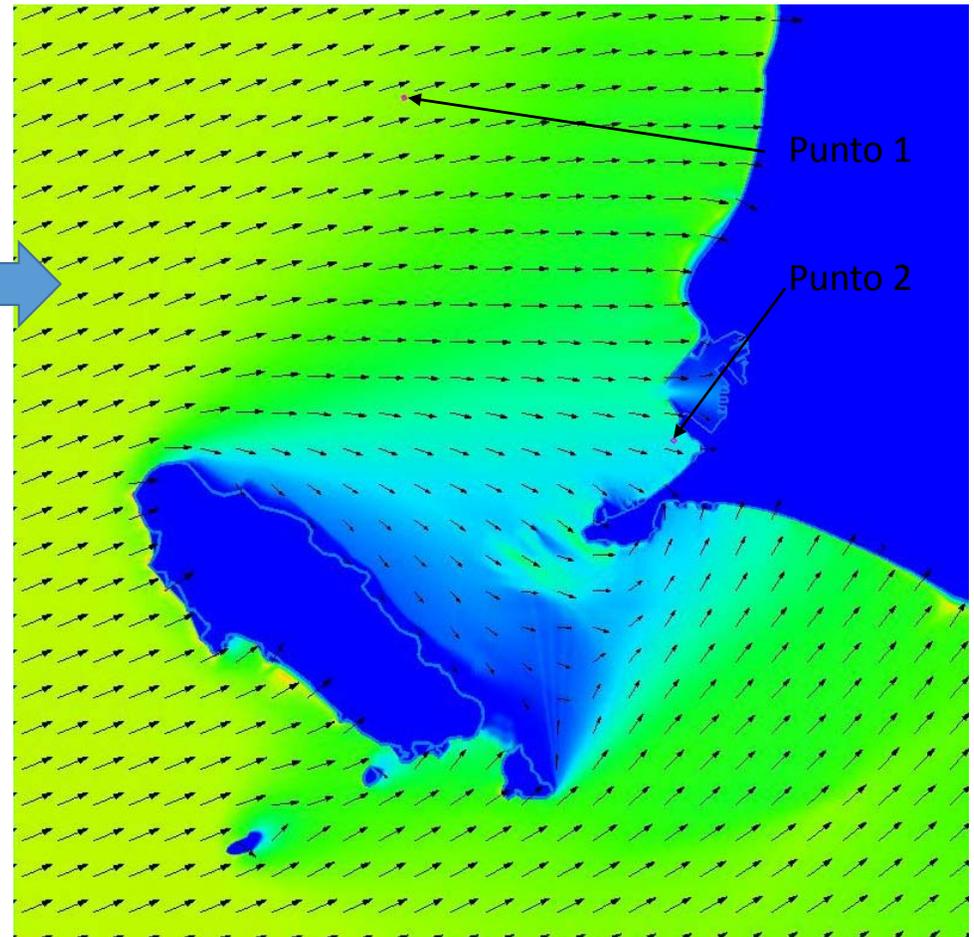
Período del
oleaje: 6 s



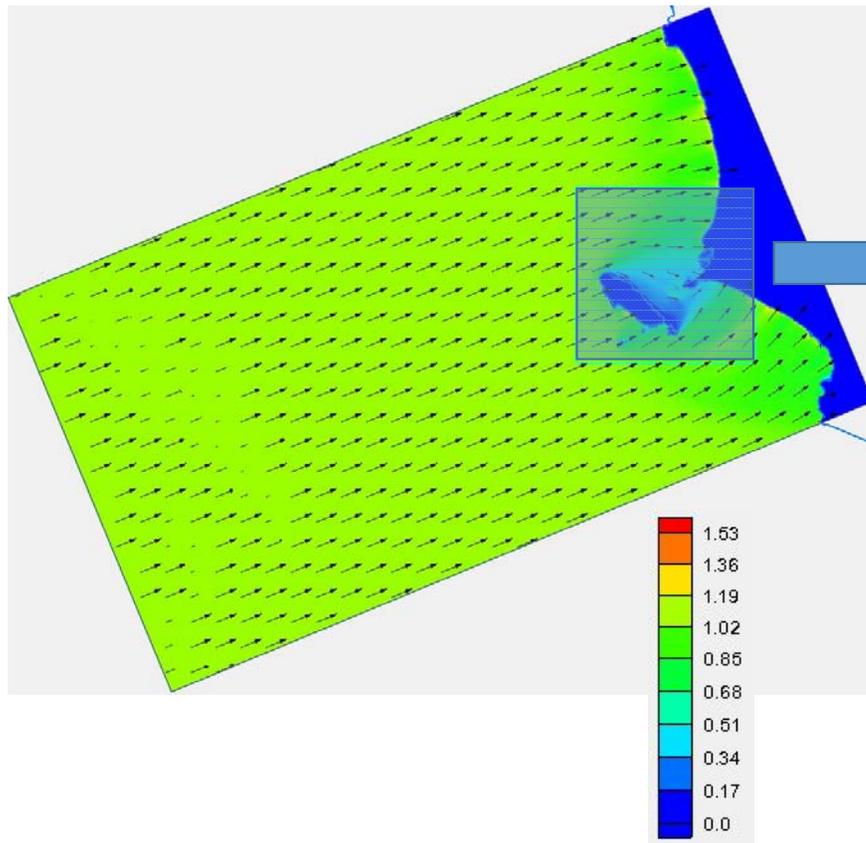
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: OSOPeríodo del
oleaje: 8 s

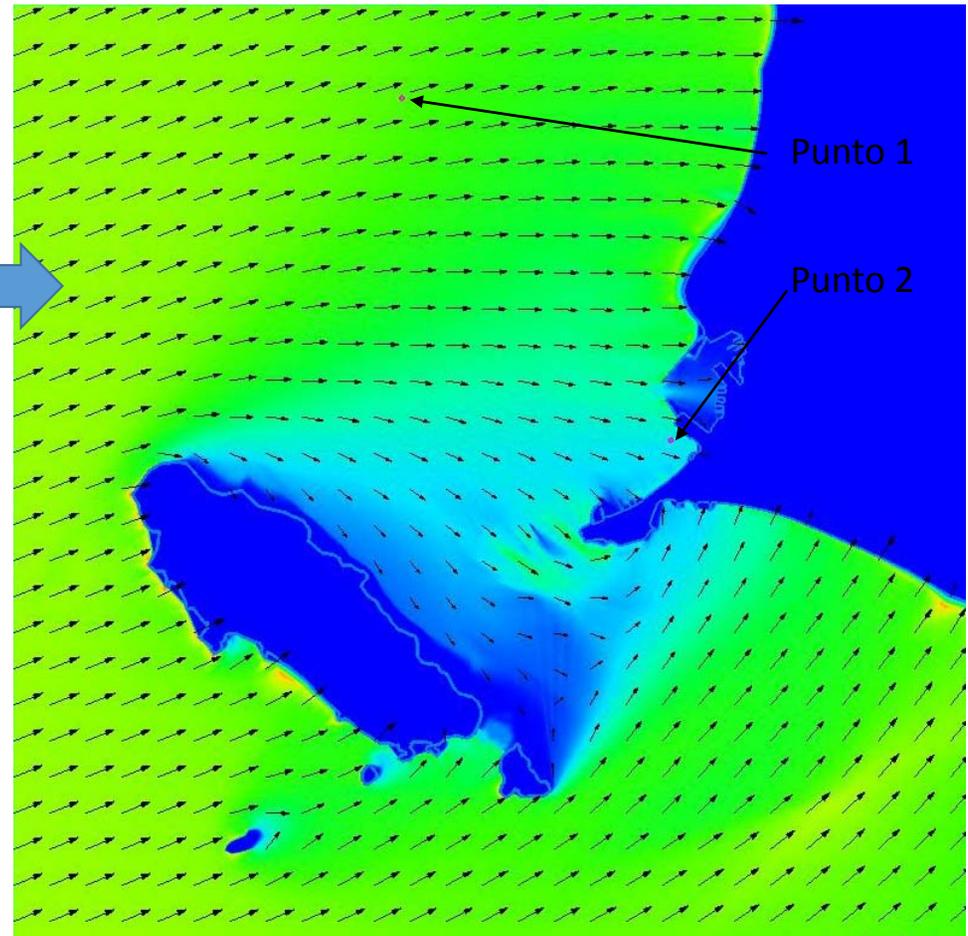
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



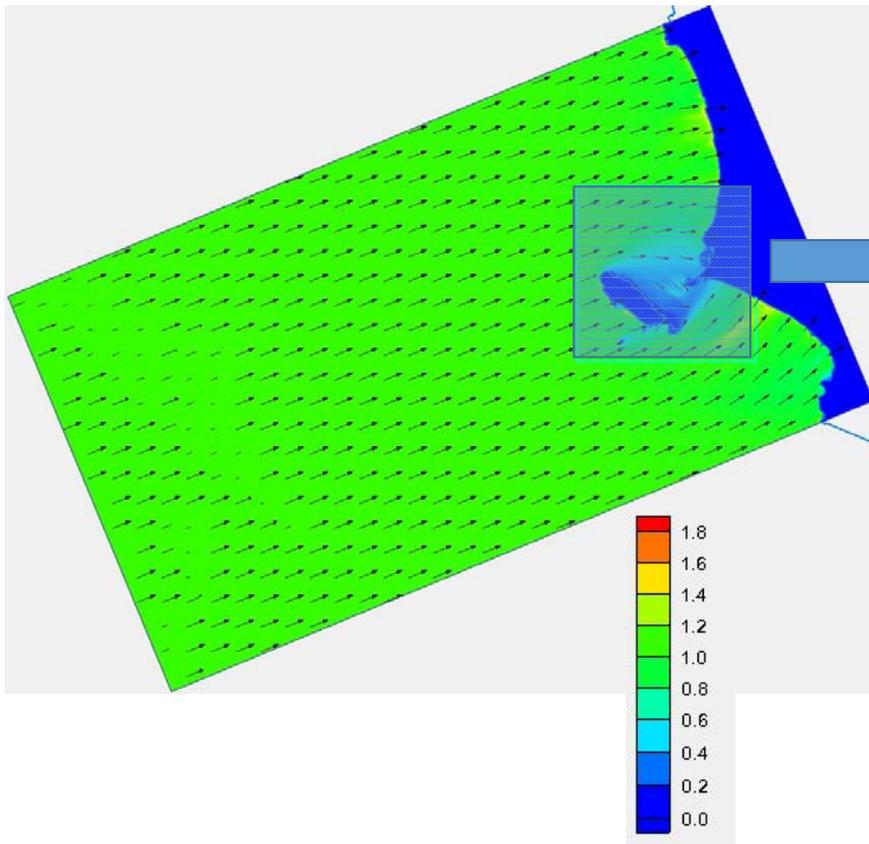
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: OSO

Período del
oleaje: 10 s



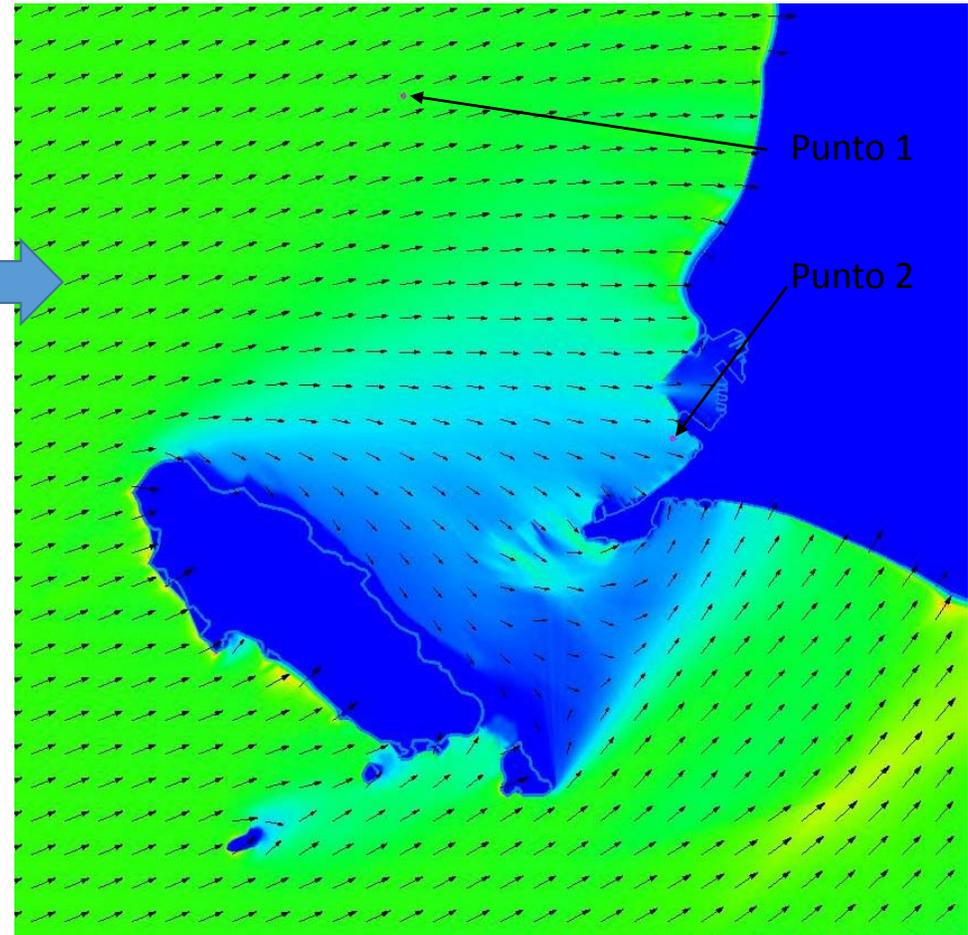
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



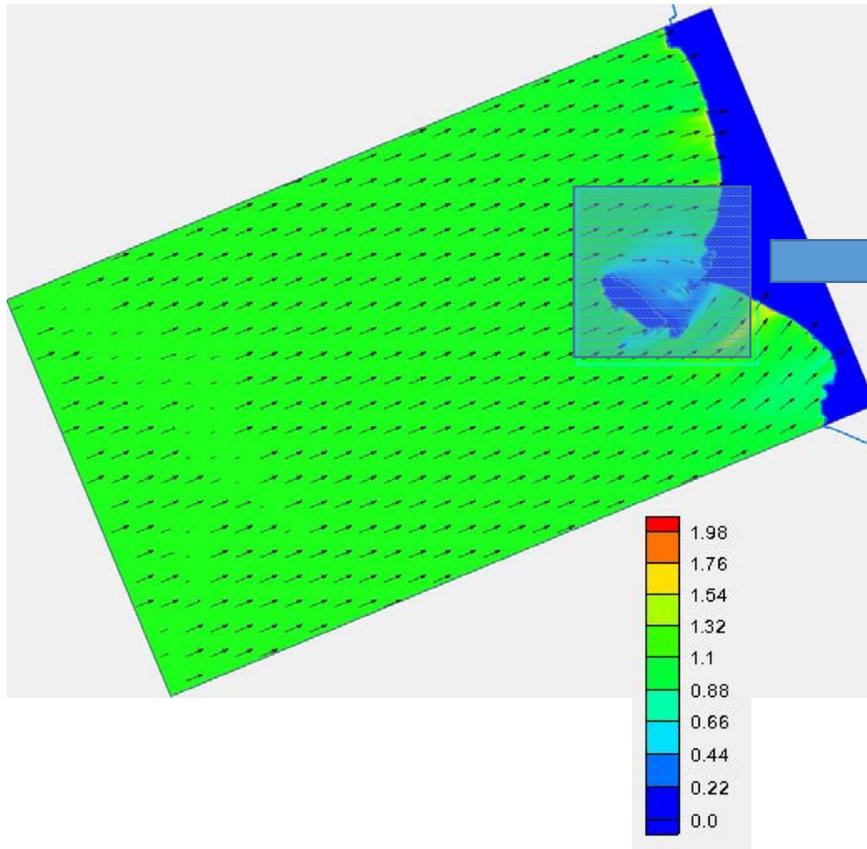
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: OSO

Período del
oleaje: 12 s



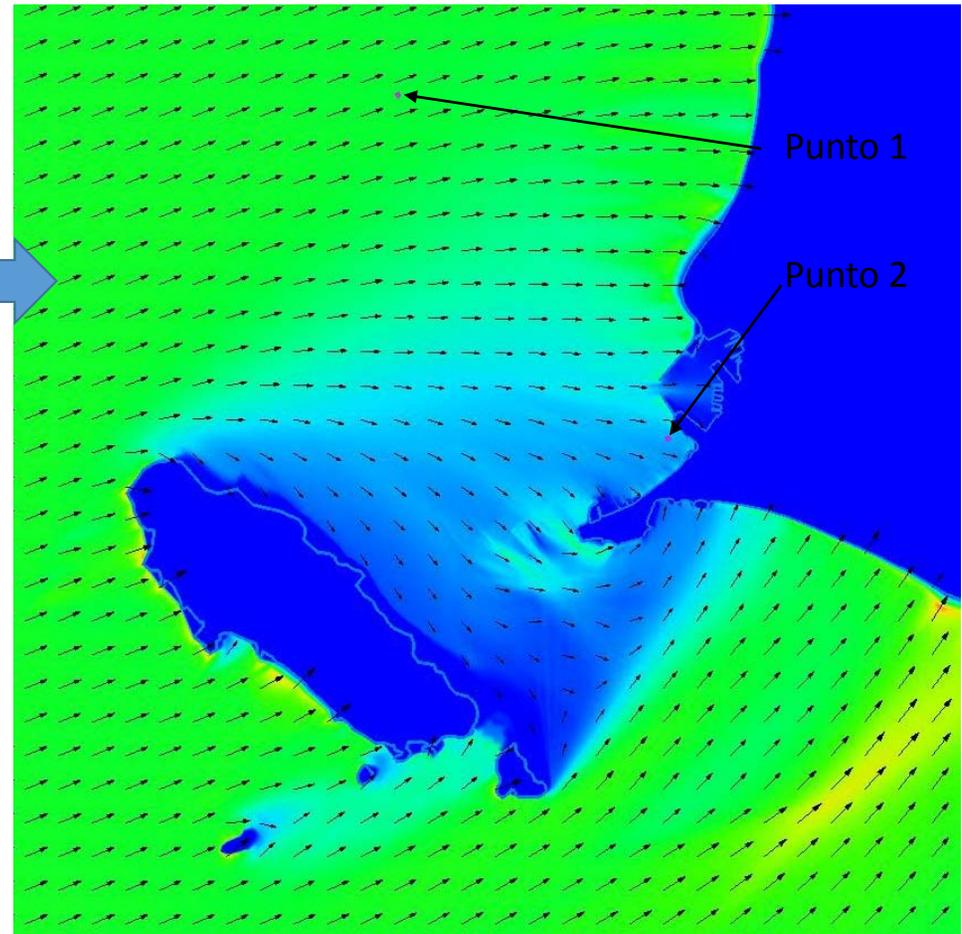
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



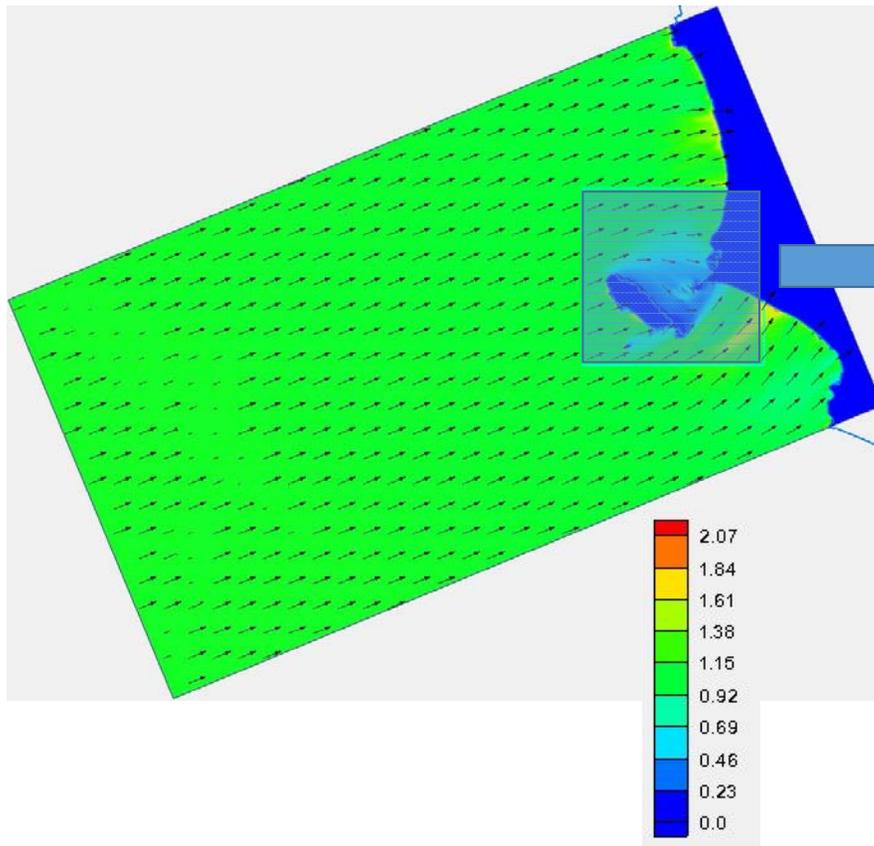
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: OSO

Período del
oleaje: 14 s



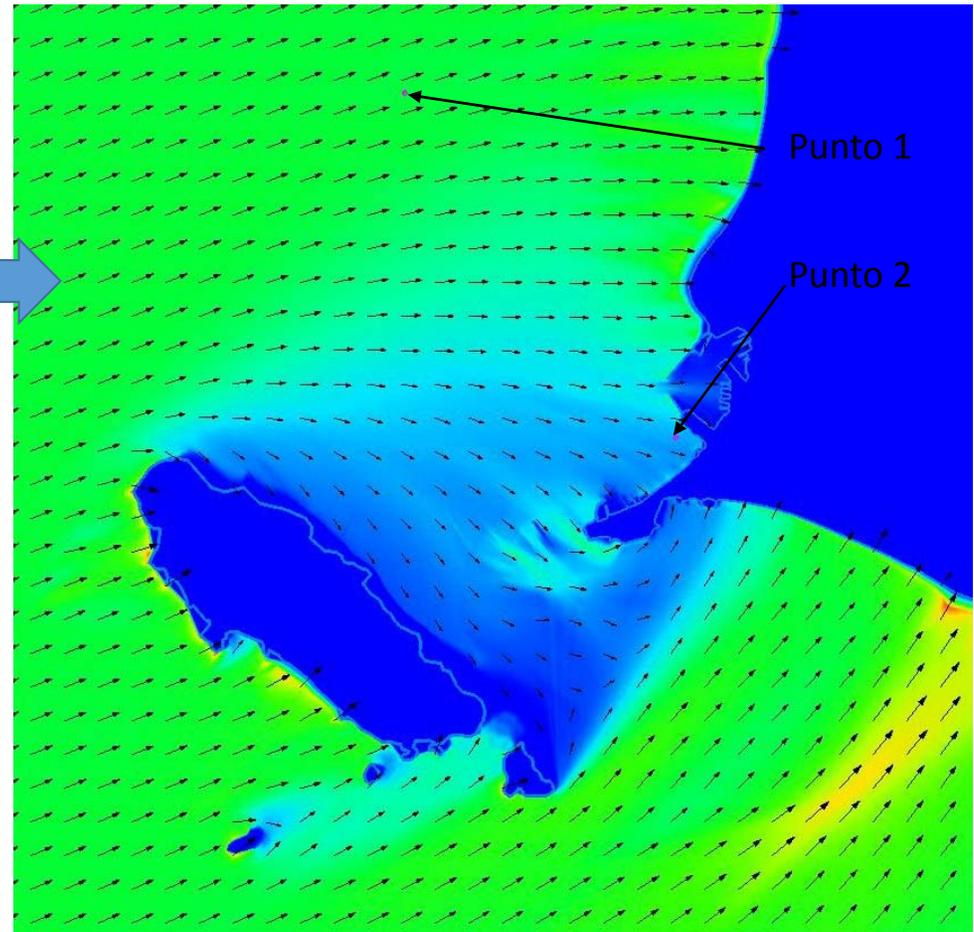
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



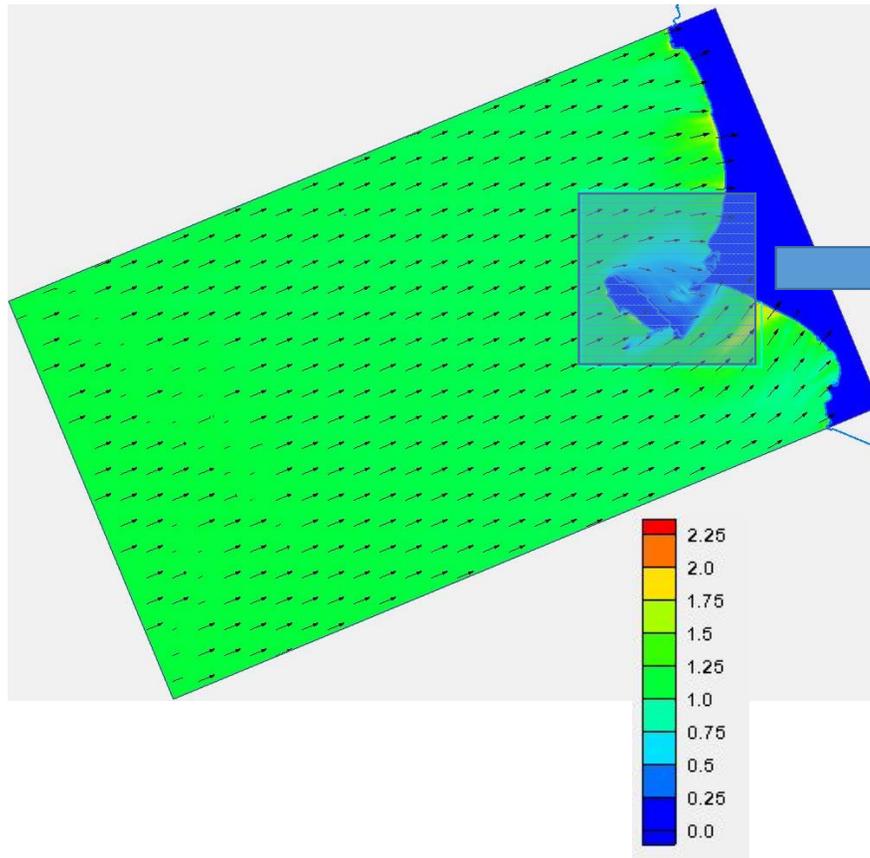
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: OSO

Período del
oleaje: 16 s



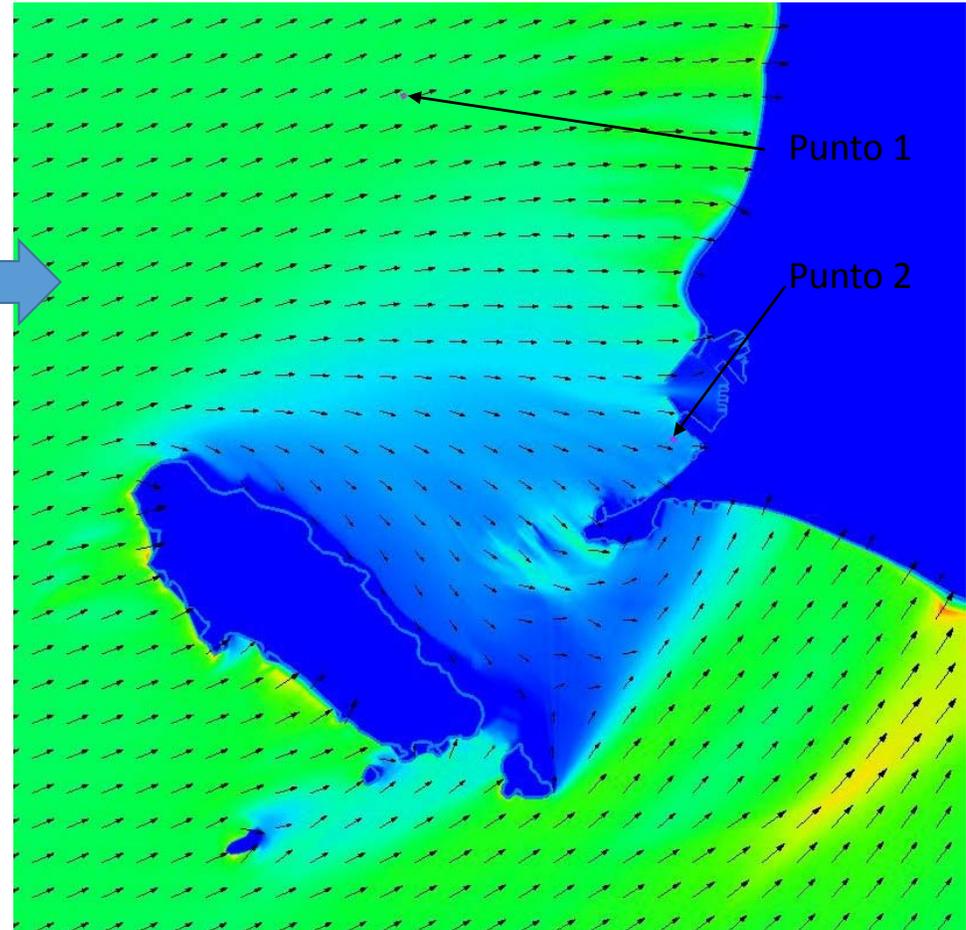
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



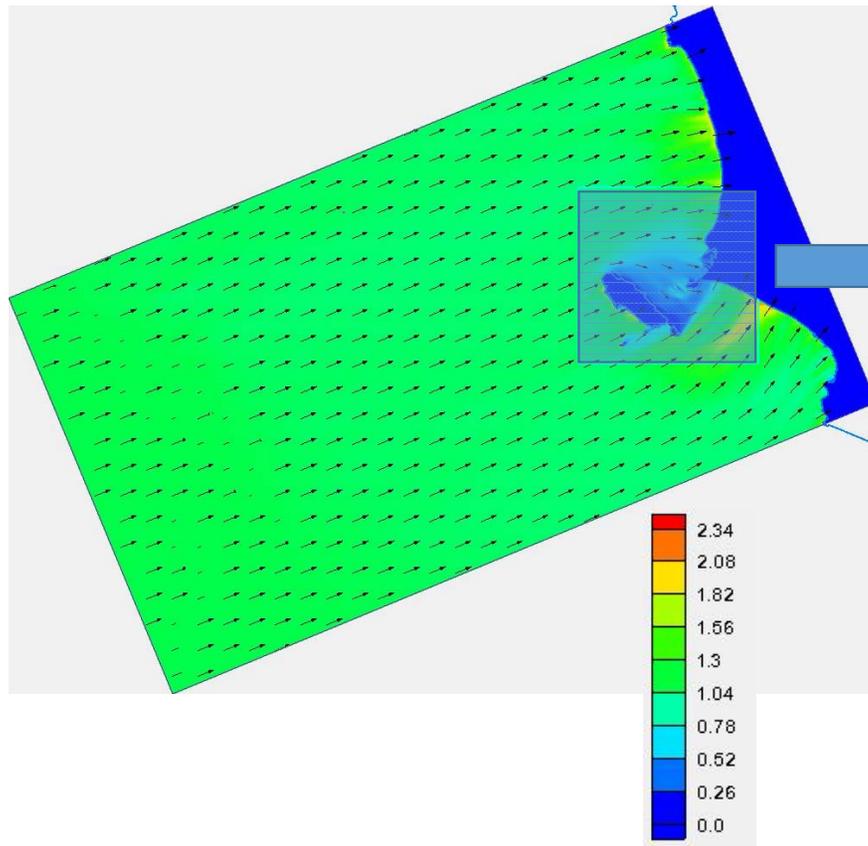
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: OSO

Período del
oleaje: 18 s



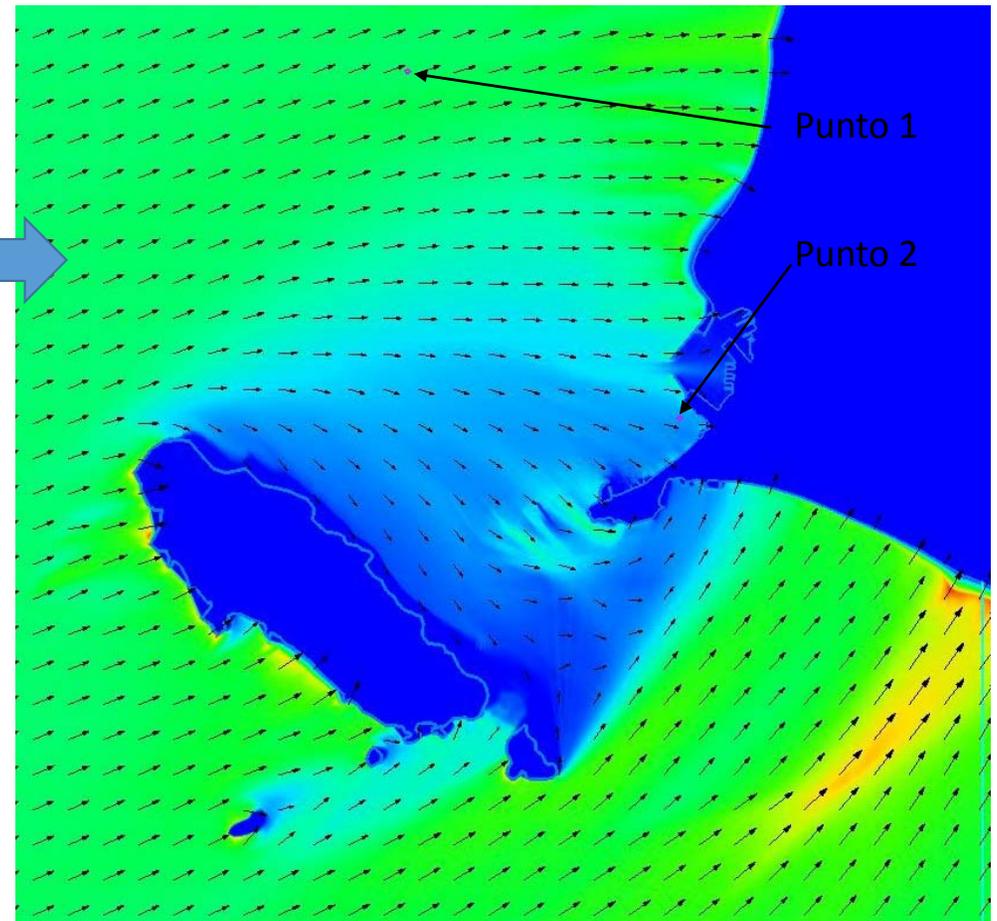
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



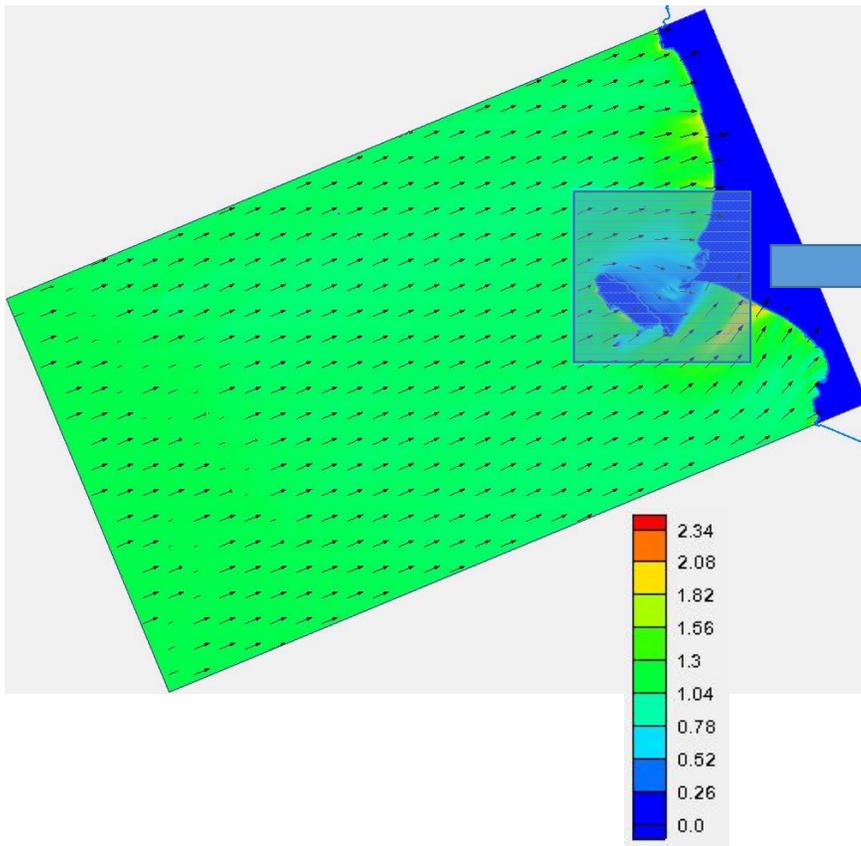
Valores del KrKs

Dirección de
Procedencia: OSO

Período del
oleaje: 20 s



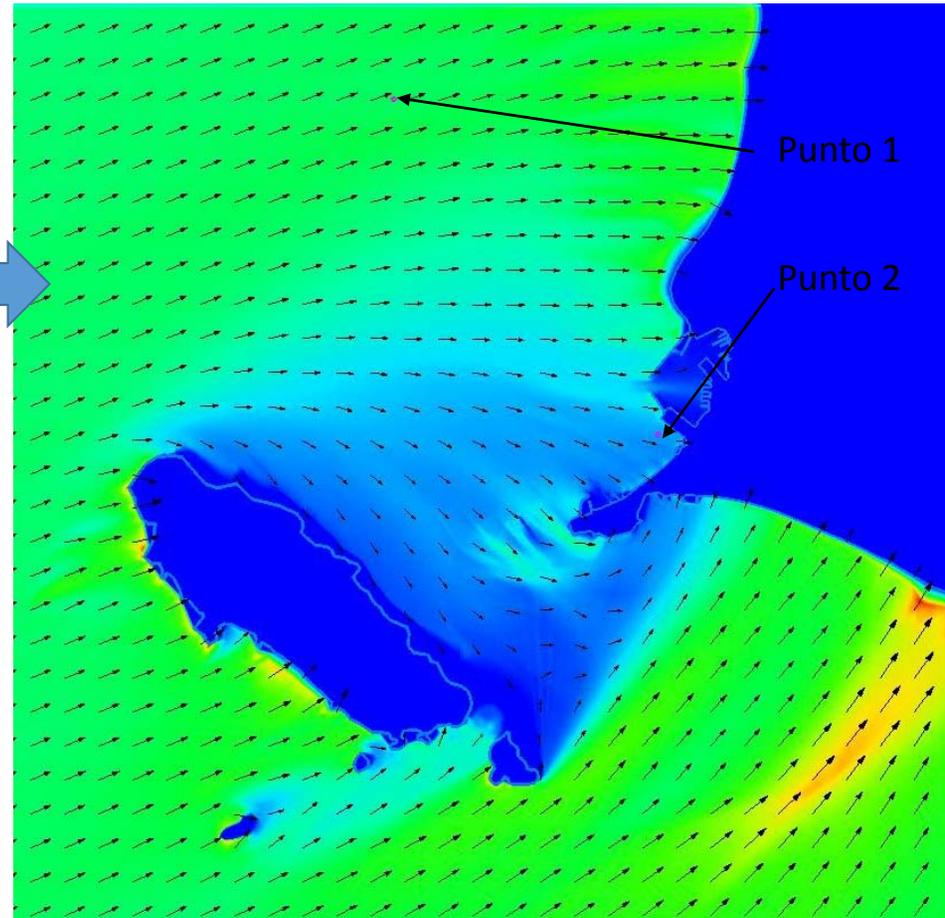
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



Valores del KrKs

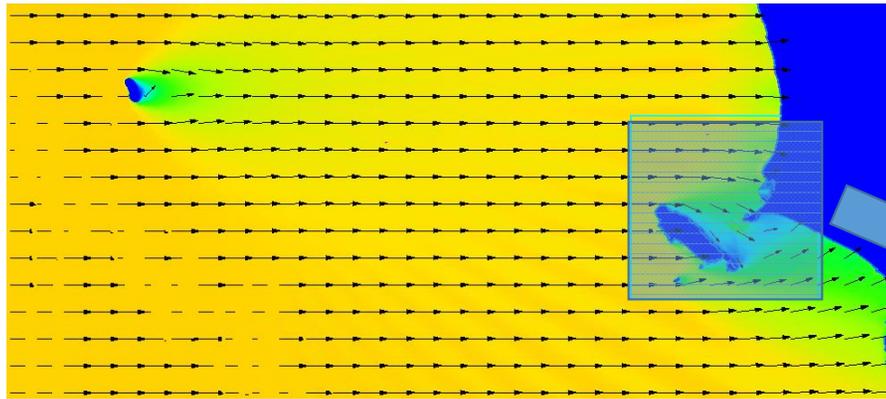
Dirección de
Procedencia: OSO

Período del
oleaje: 22 s

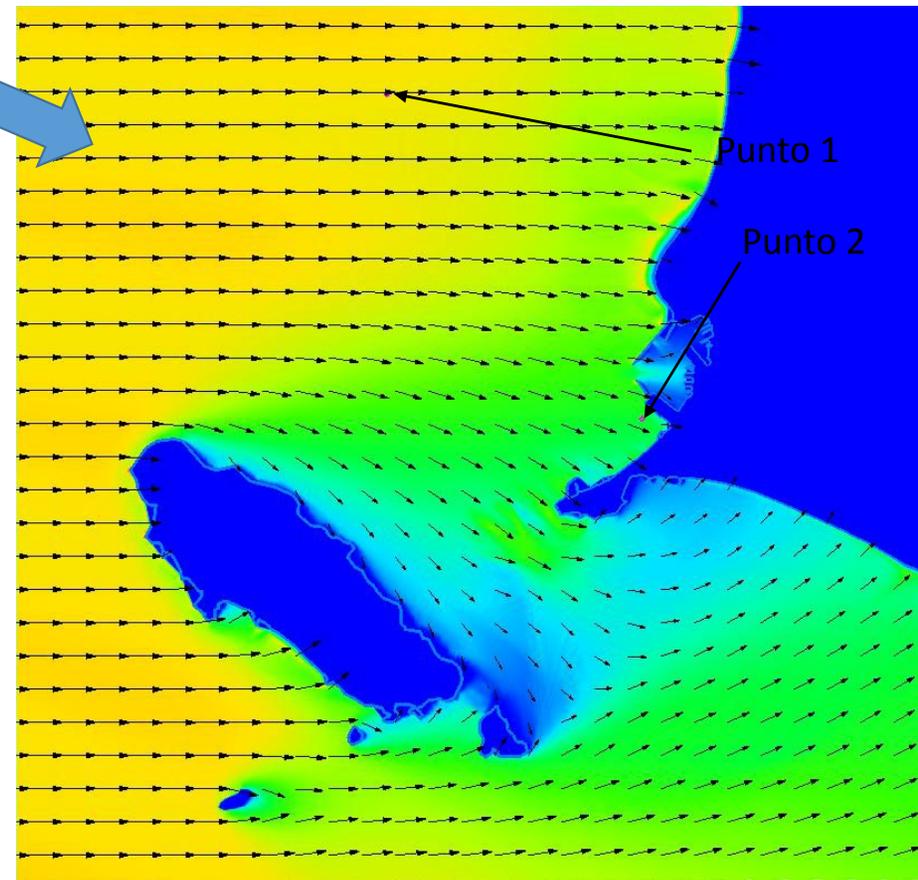


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLEAJE ANALIZADA:
OESTE (O)
PERÍODOS DE OLEAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**

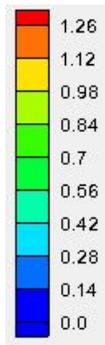


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

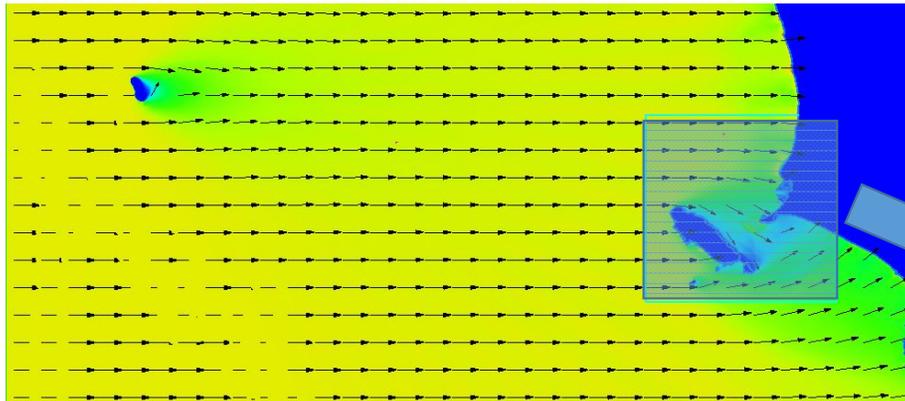


Dirección de
Procedencia: 0

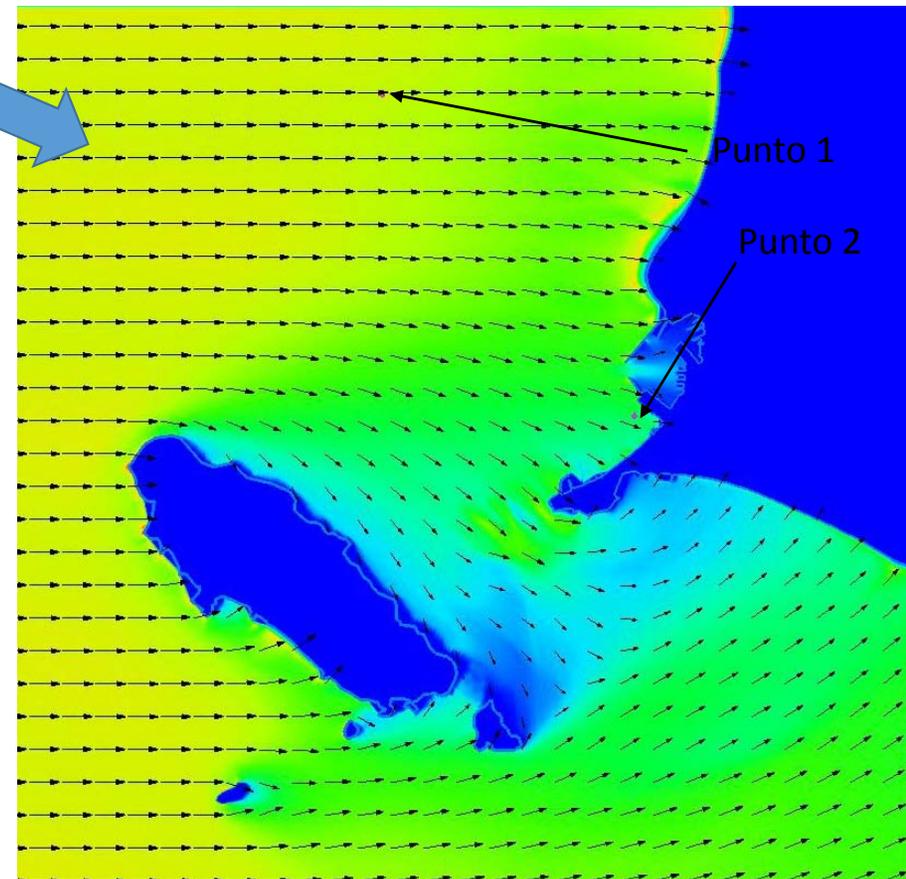
Período del
oleaje: 6 s



Valores del KrKs

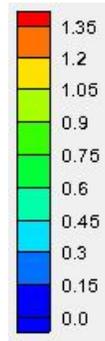


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

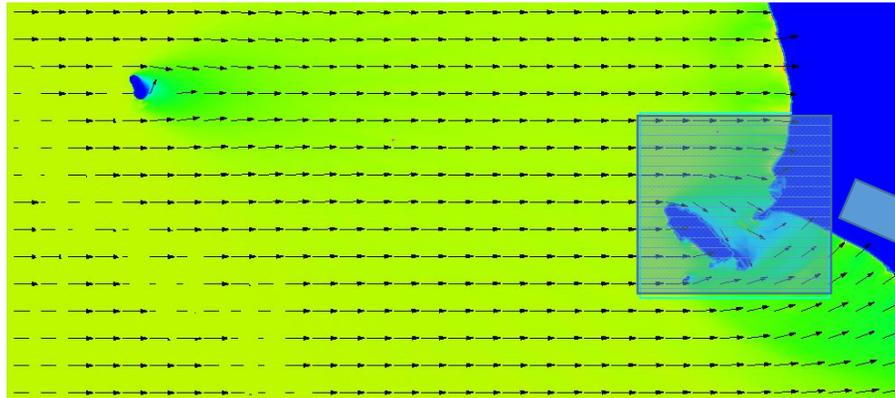


Dirección de
Procedencia: O

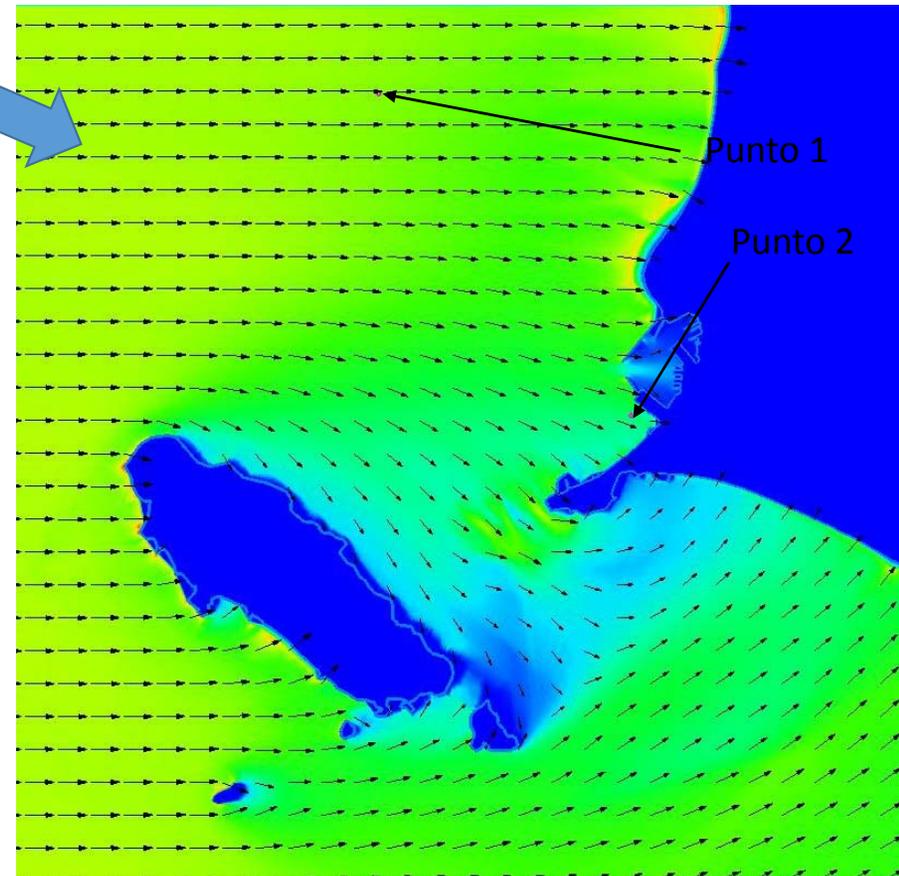
Período del
oleaje: 8 s



Valores del KrKs

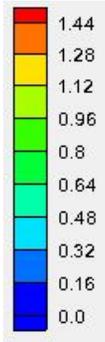


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

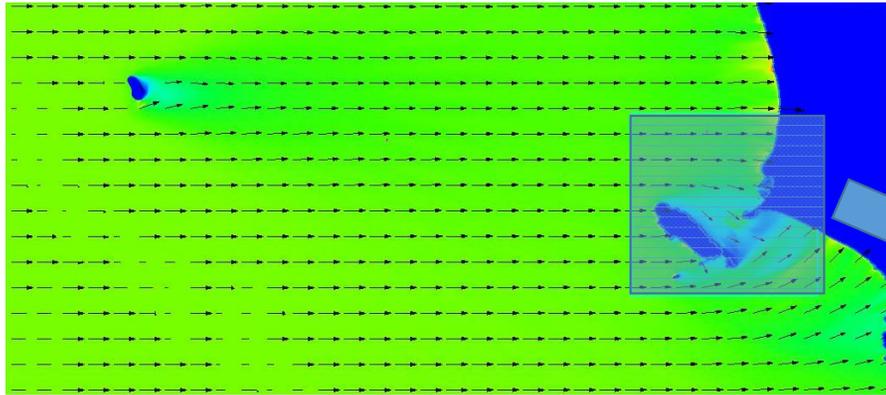


Dirección de
Procedencia: O

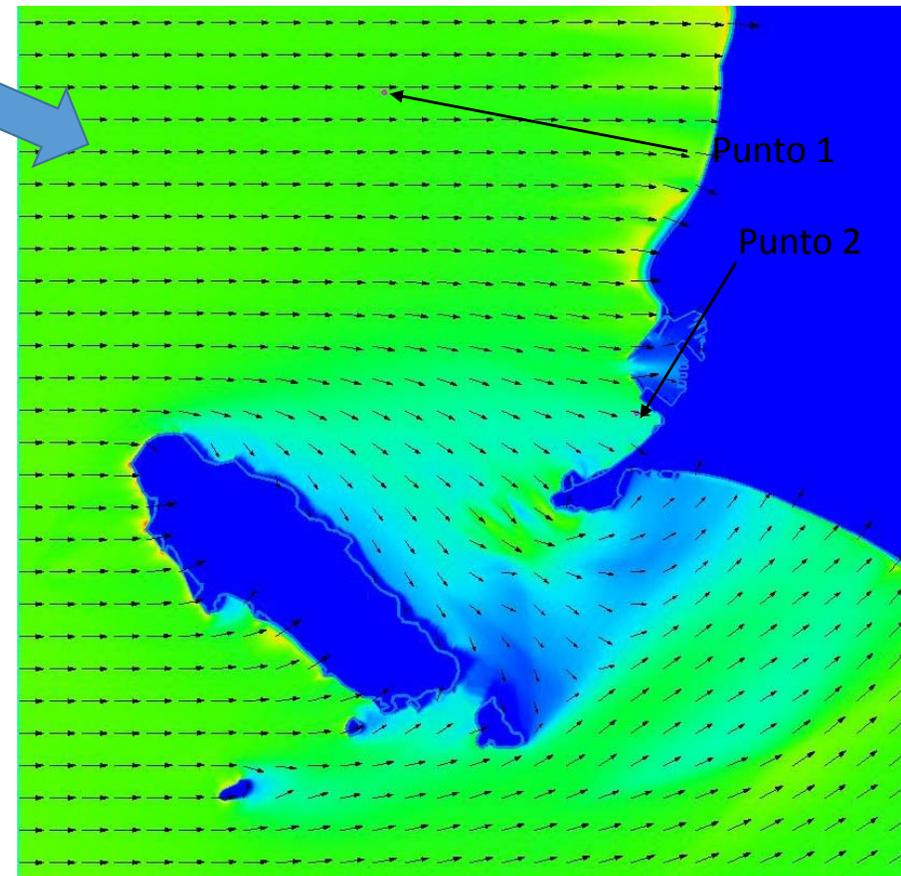
Período del
oleaje: 10 s



Valores del KrKs

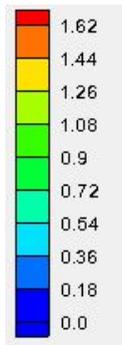


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

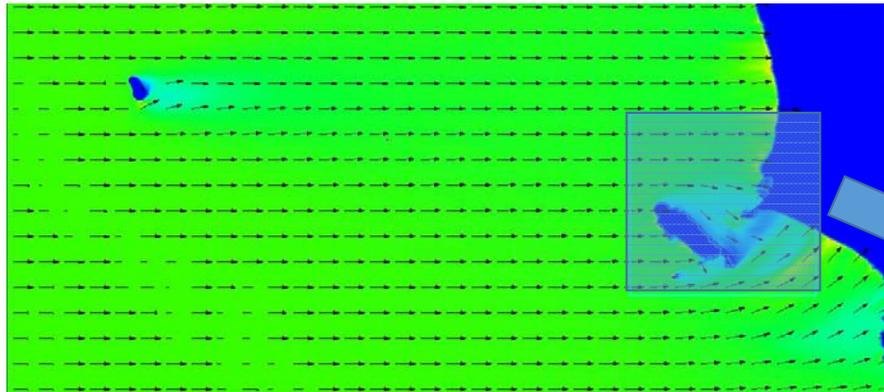


Dirección de
Procedencia: 0

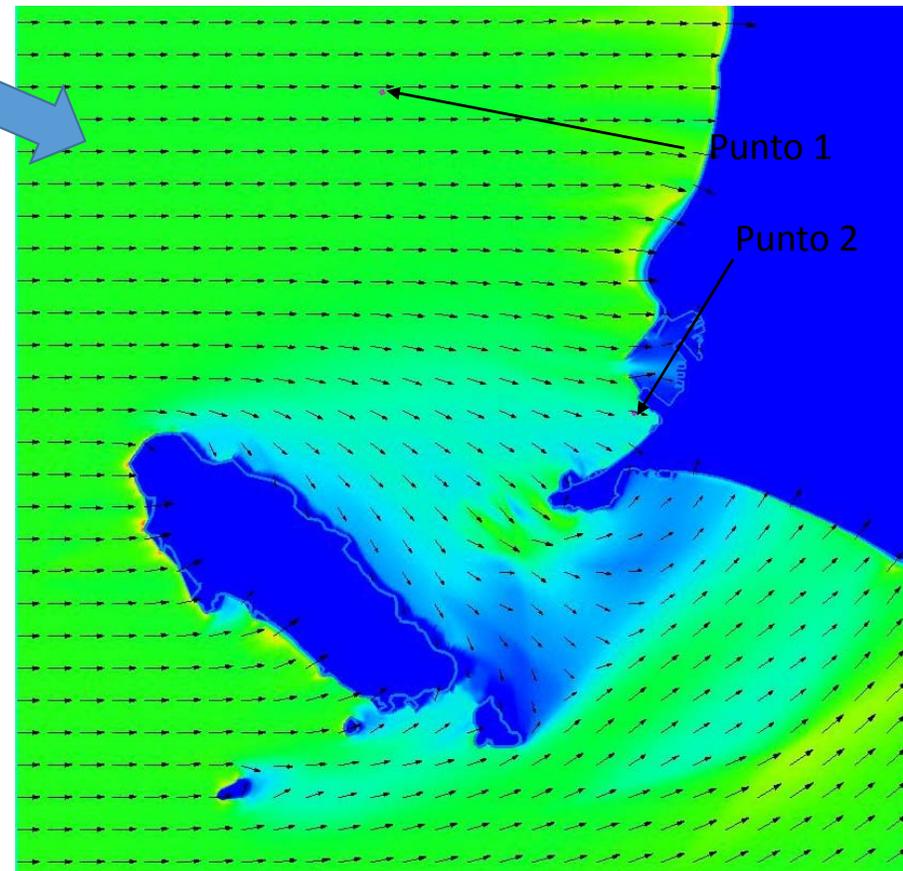
Período del
oleaje: 12 s



Valores del KrKs

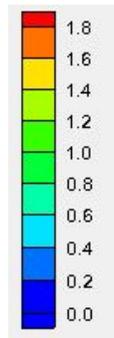


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

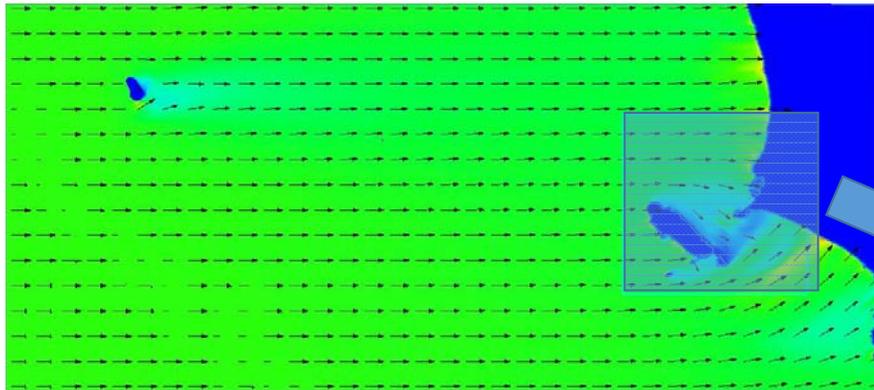


Dirección de
Procedencia: O

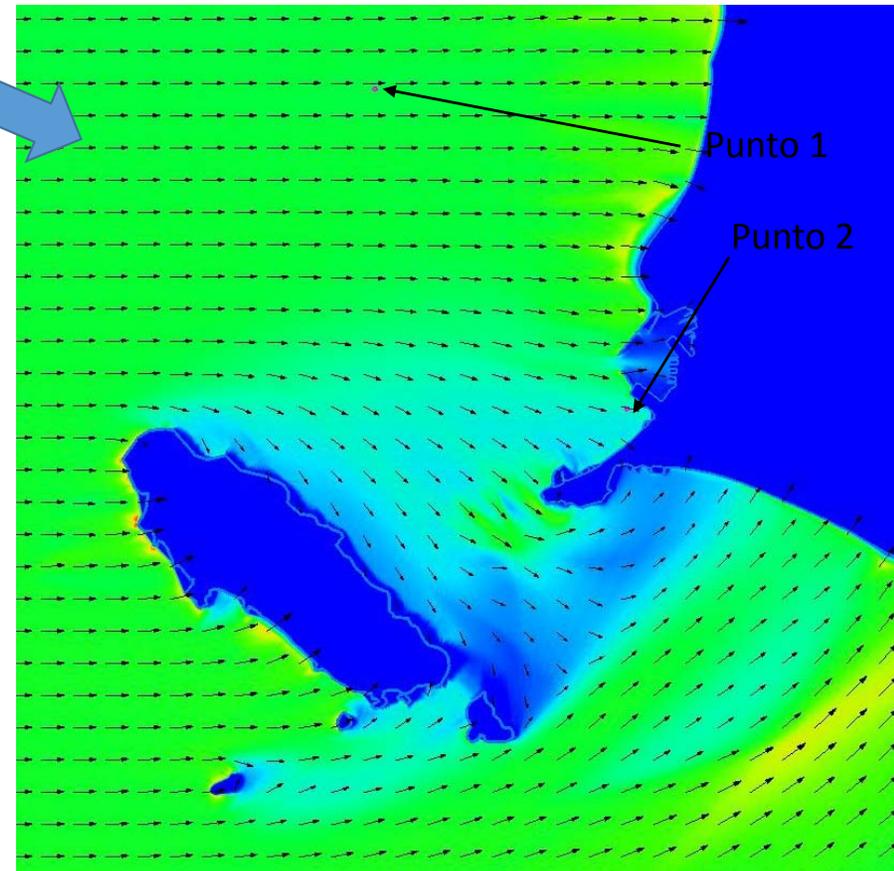
Período del
oleaje: 14 s



Valores del KrKs

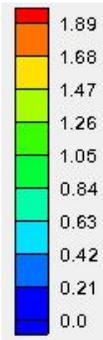


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

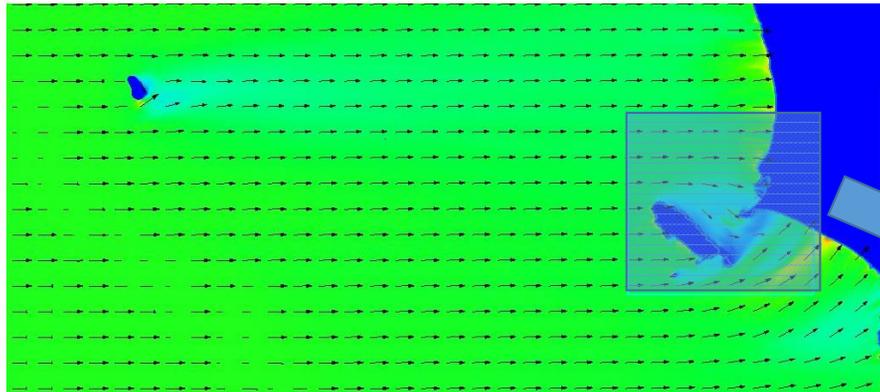


Dirección de
Procedencia: O

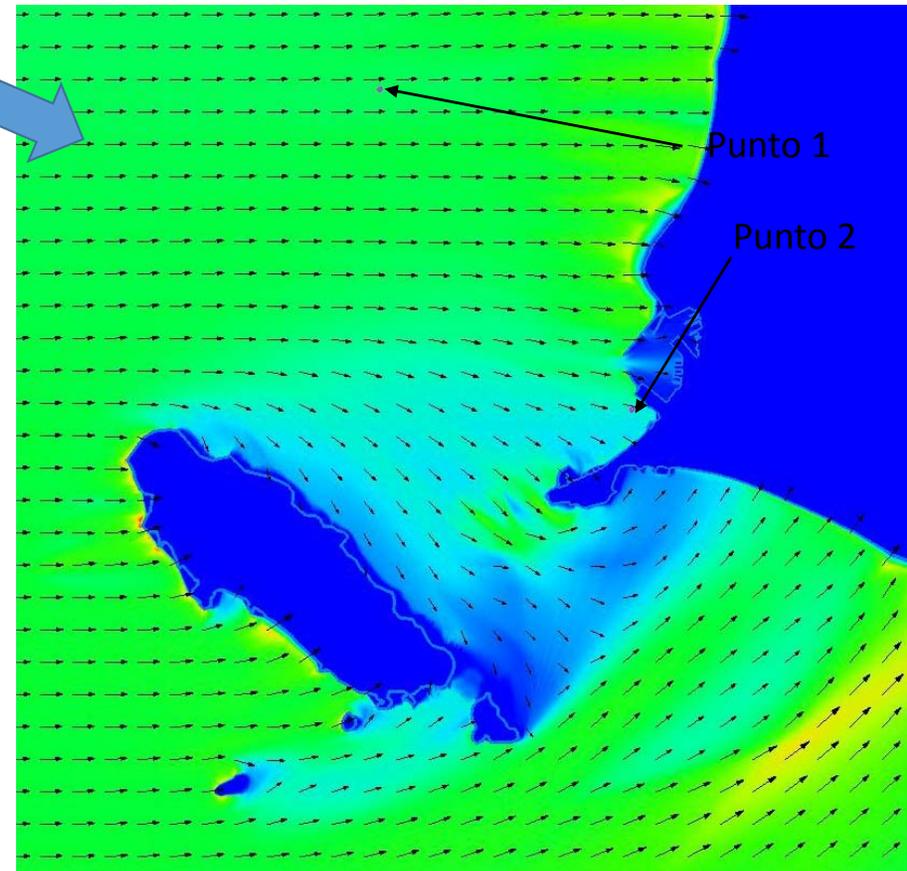
Período del
oleaje: 16 s



Valores del KrKs

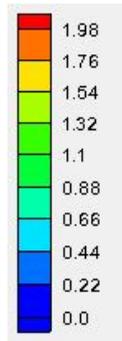


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

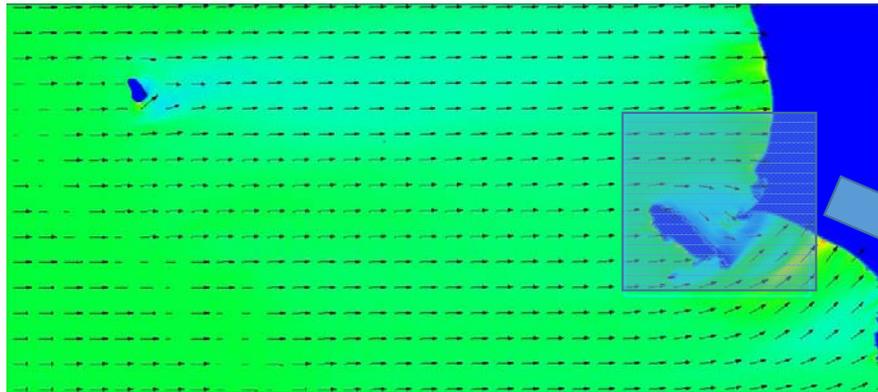


Dirección de
Procedencia: O

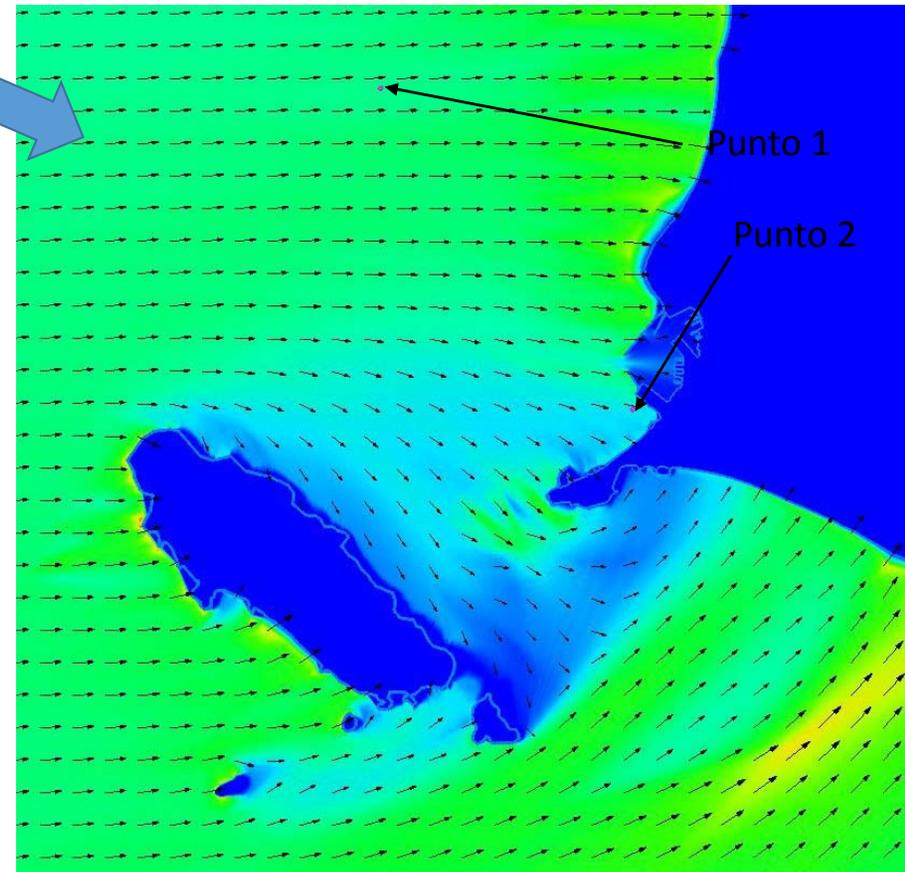
Período del
oleaje: 18 s



Valores del KrKs

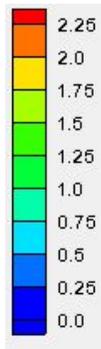


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

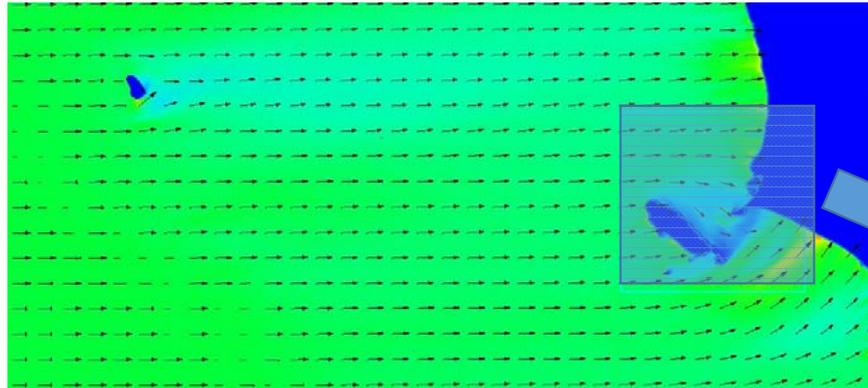


Dirección de
Procedencia: O

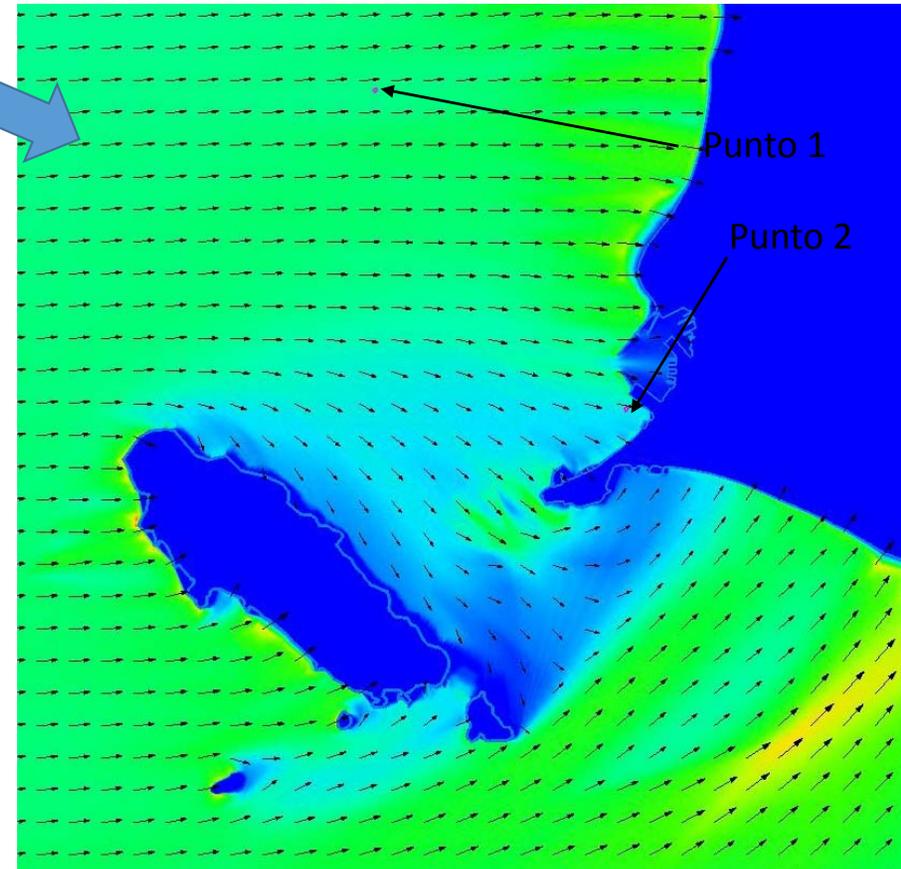
Período del
oleaje: 20 s



Valores del KrKs

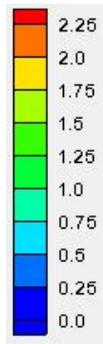


Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



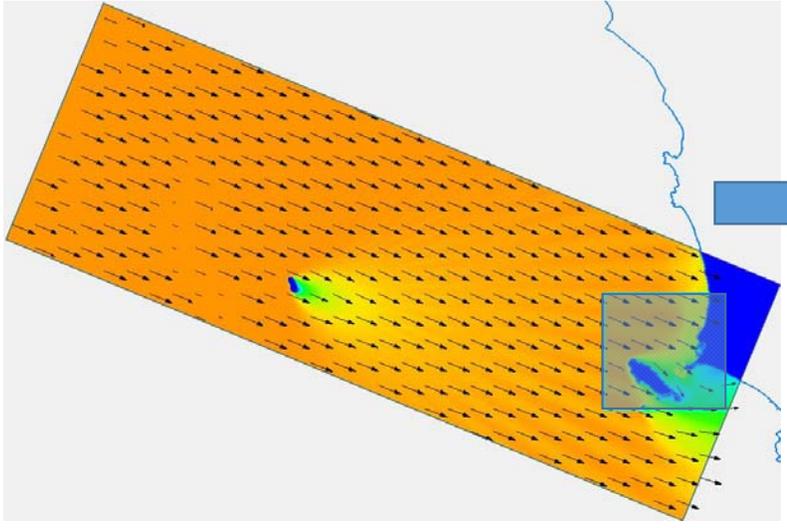
Dirección de
Procedencia: O

Período del
oleaje: 22 s



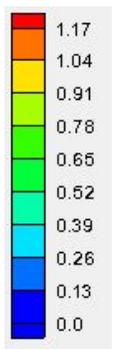
Valores del KrKs

**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLAJE ANALIZADA:
OESTE-NOROESTE (ONO)
PERÍODOS DE OLAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**



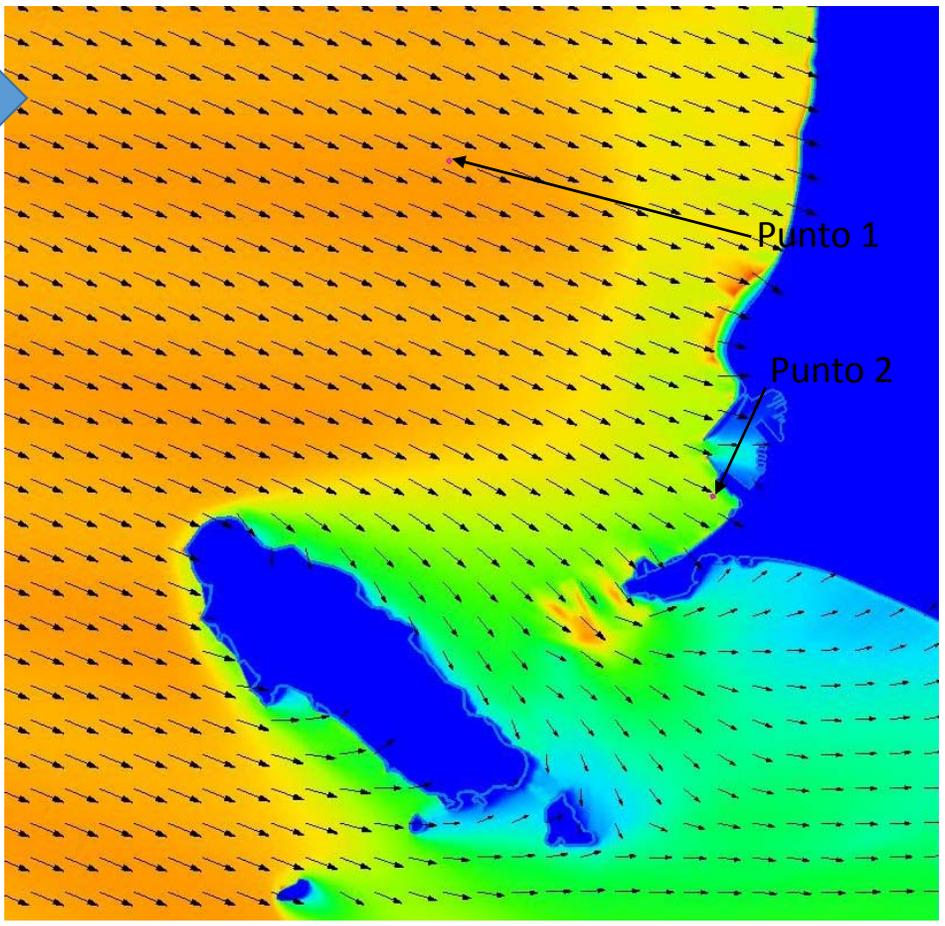
Dirección de
Procedencia: ONO

Período del
oleaje: 6 s



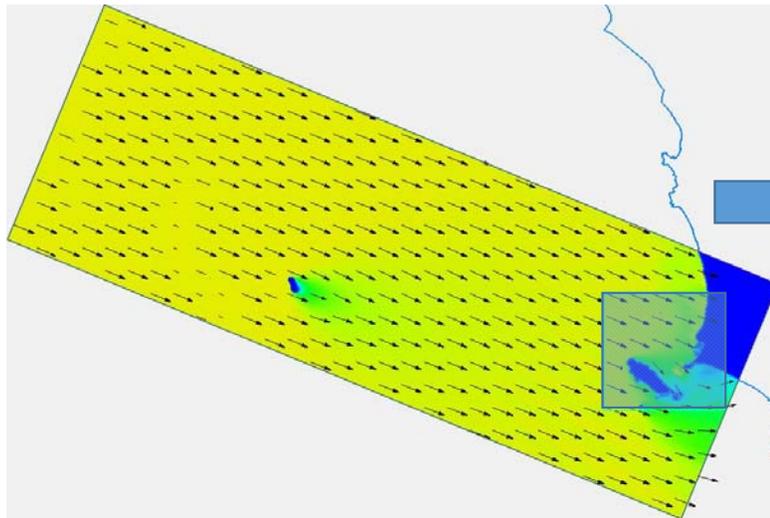
Valores del KrKs

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



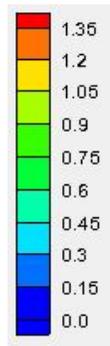
Punto 1

Punto 2



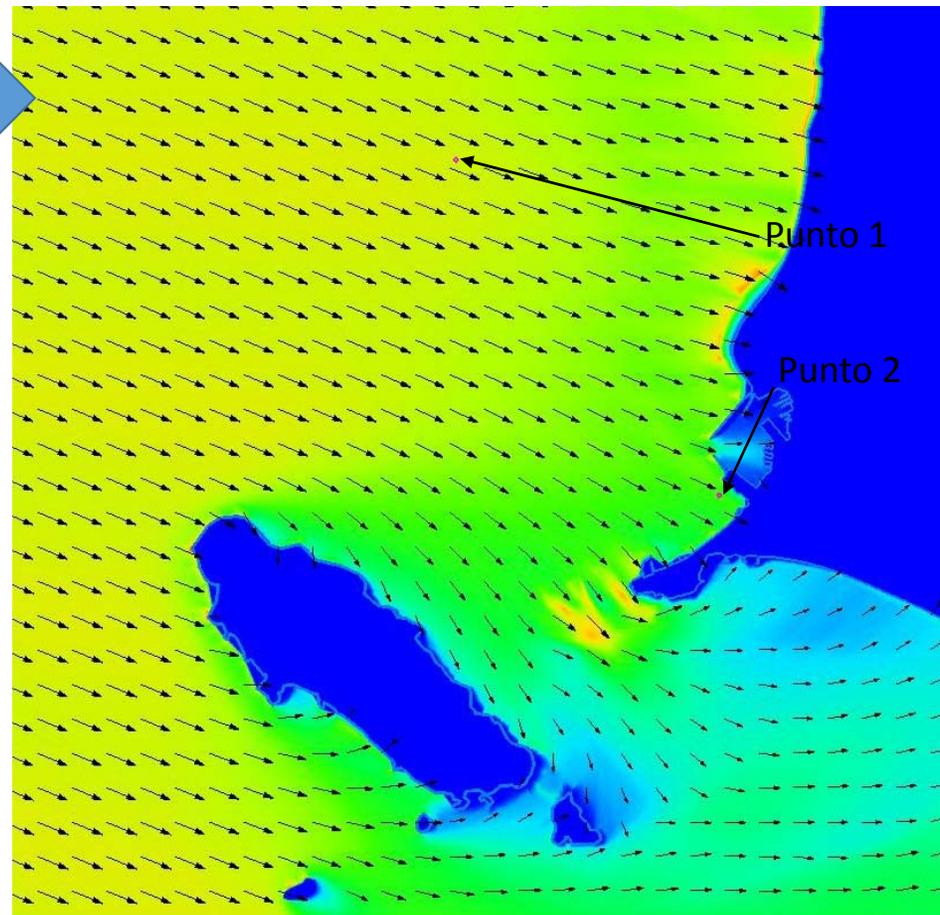
Dirección de
Procedencia: ONO

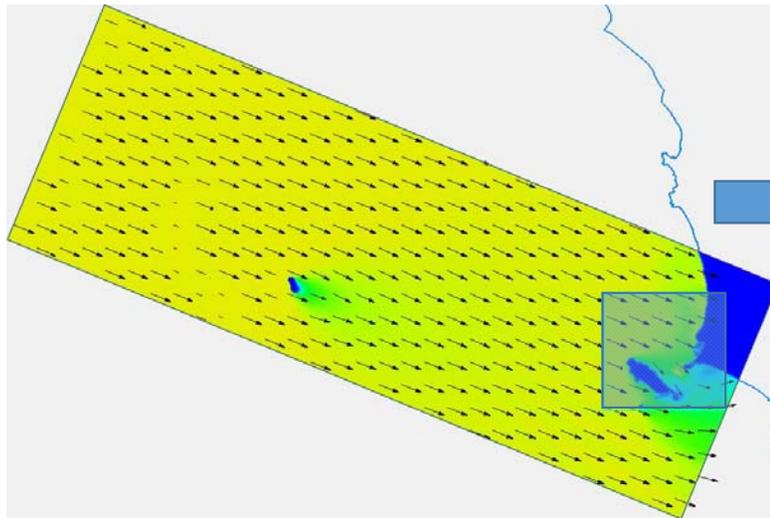
Período del
oleaje: 8 s



Valores del KrKs

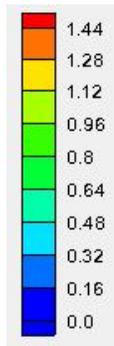
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





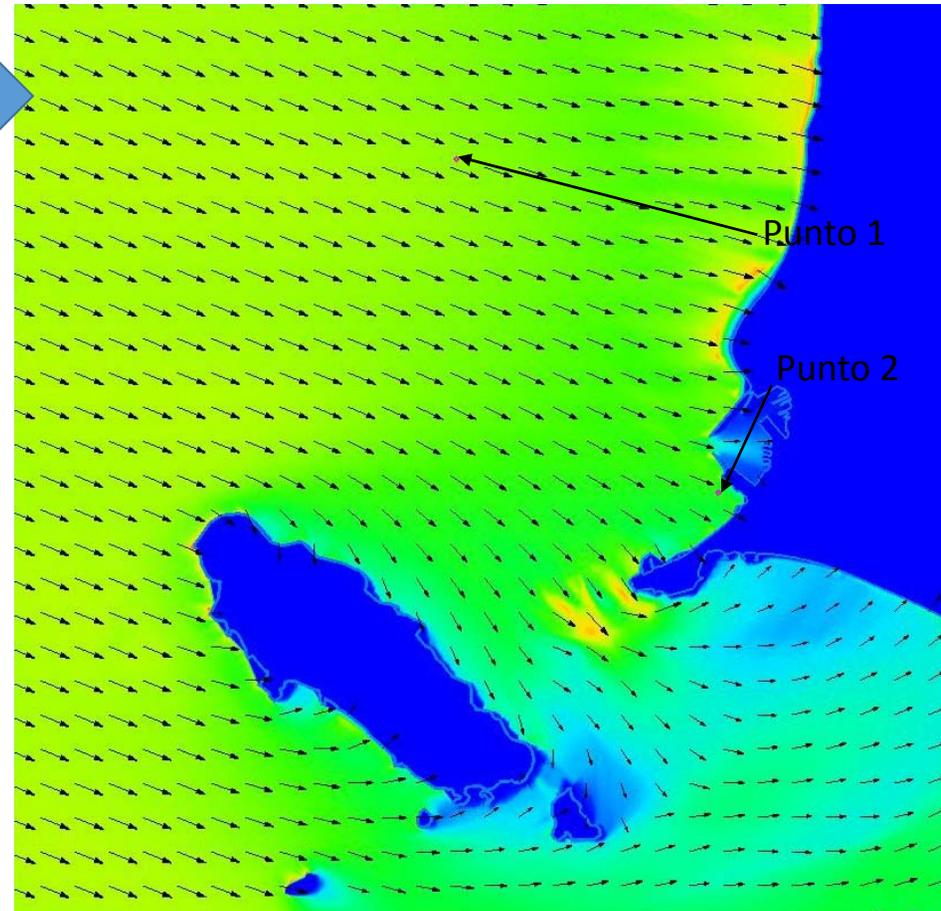
Dirección de
Procedencia: ONO

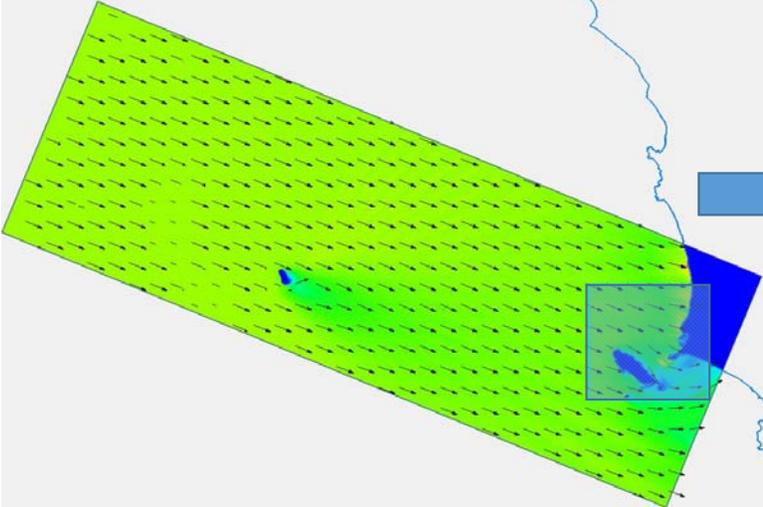
Período del
oleaje: 10 s



Valores del KrKs

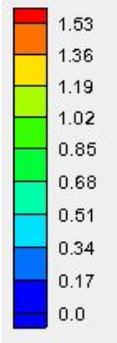
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





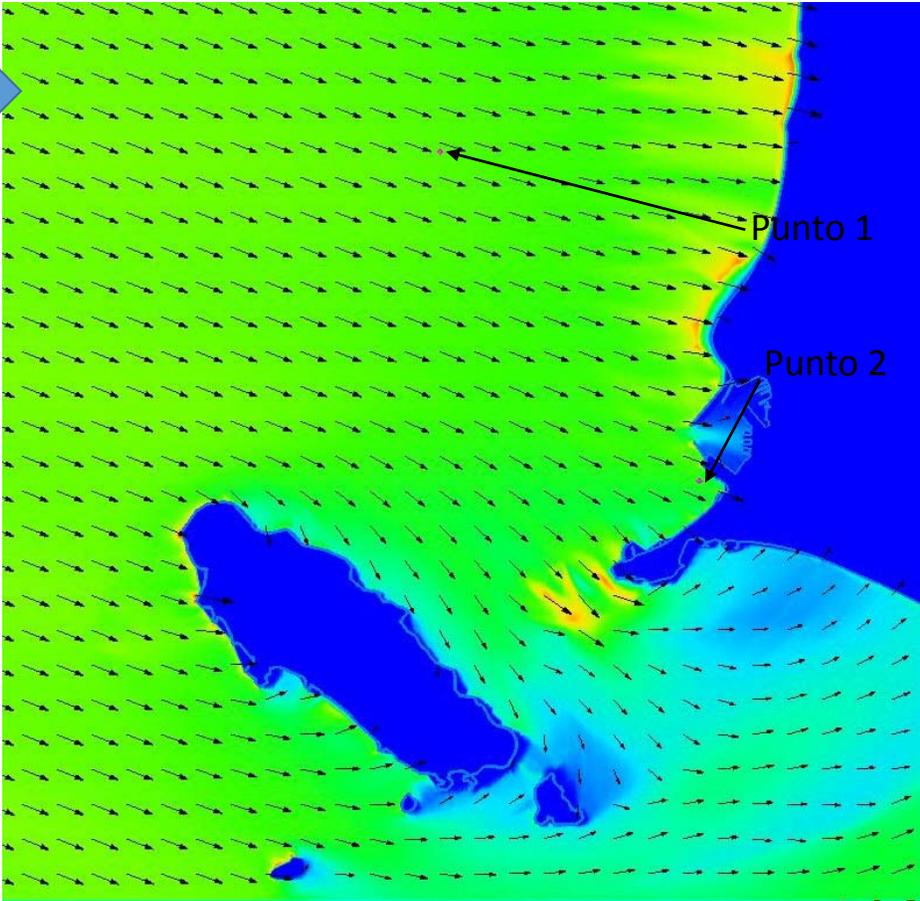
Dirección de
Procedencia: ONO

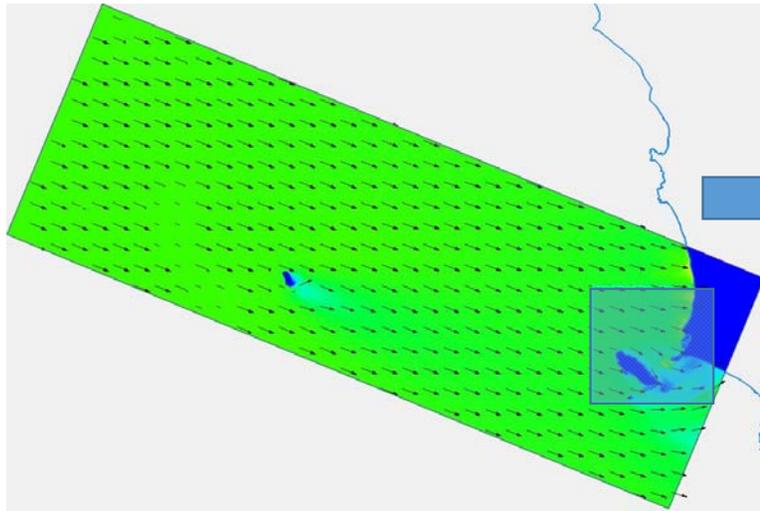
Período del
oleaje: 12 s



Valores del KrKs

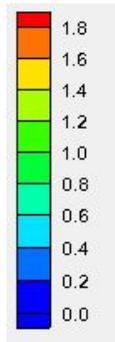
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





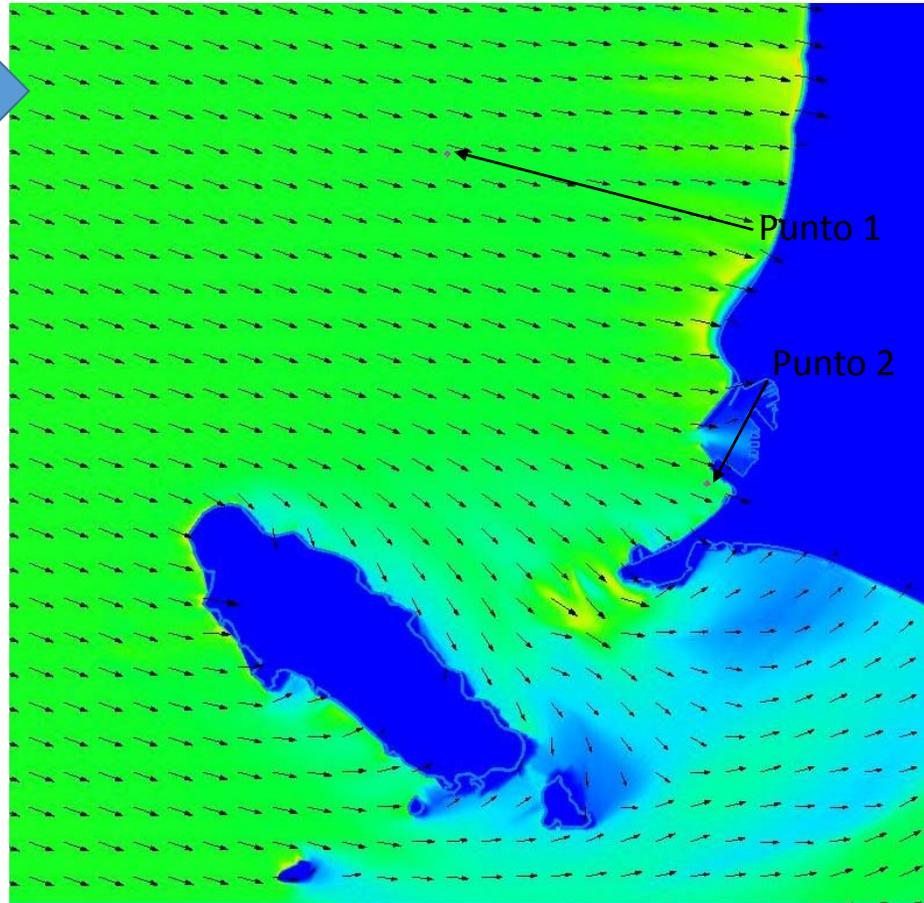
Dirección de
Procedencia: ONO

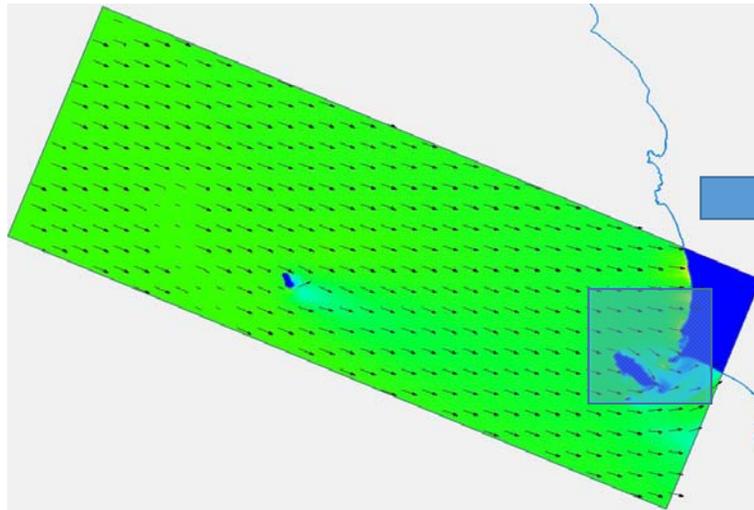
Período del
oleaje: 14 s



Valores del KrKs

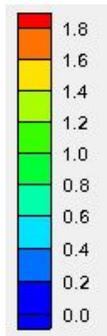
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





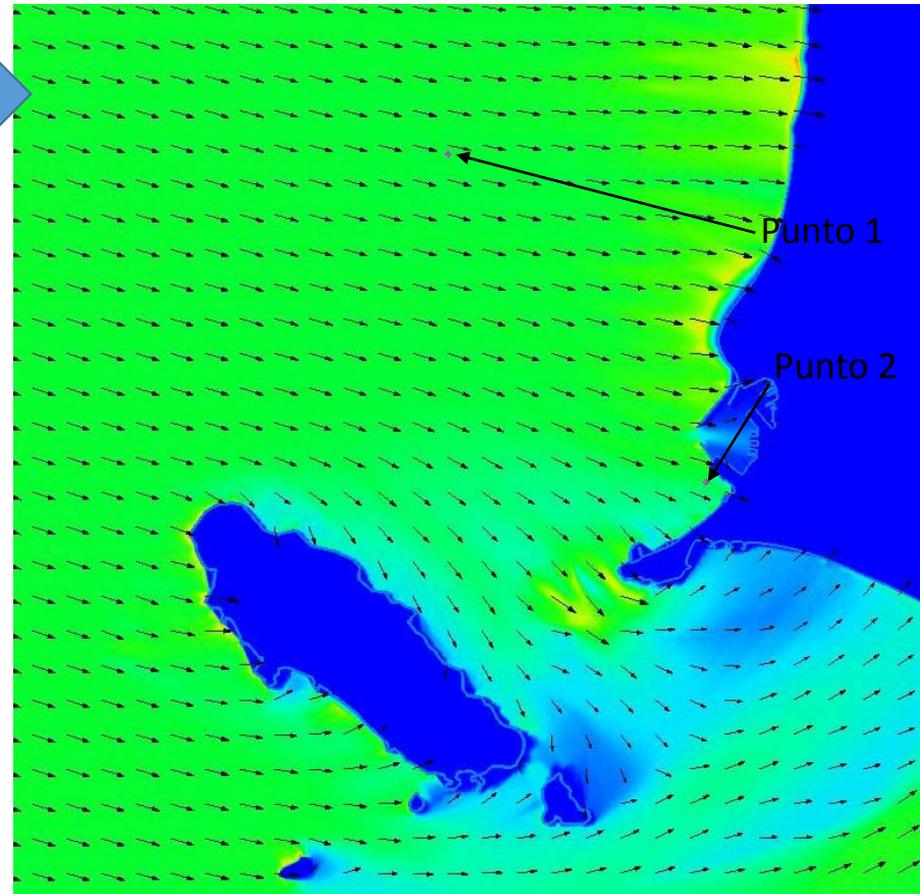
Dirección de
Procedencia: ONO

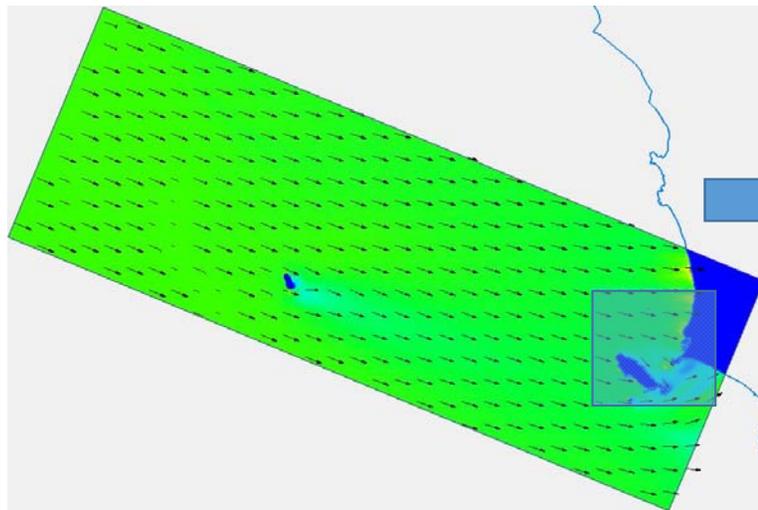
Período del
oleaje: 16 s



Valores del KrKs

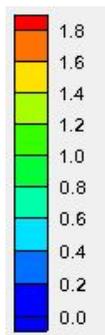
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





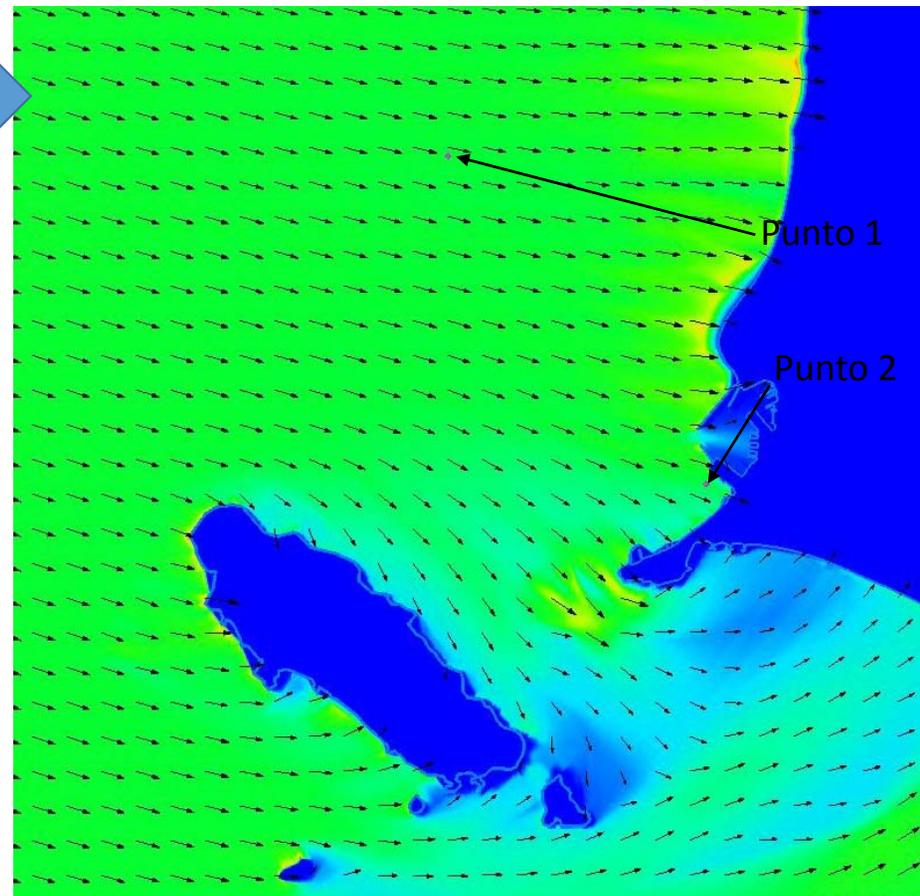
Dirección de
Procedencia: ONO

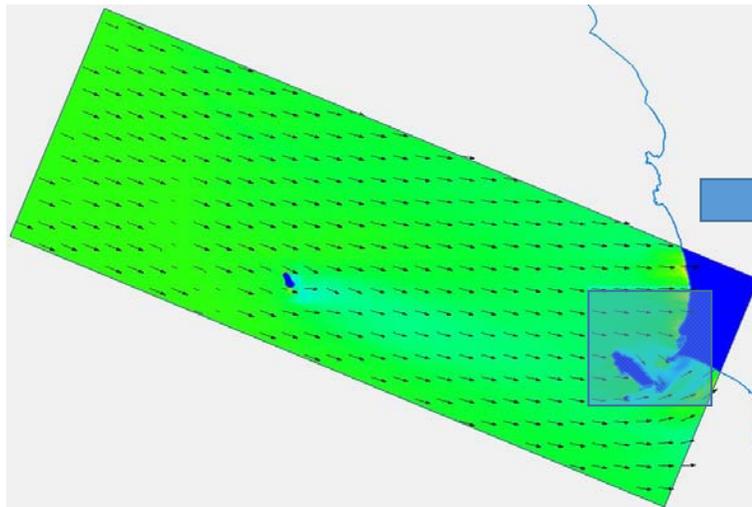
Período del
oleaje: 18 s



Valores del KrKs

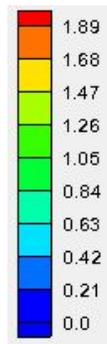
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





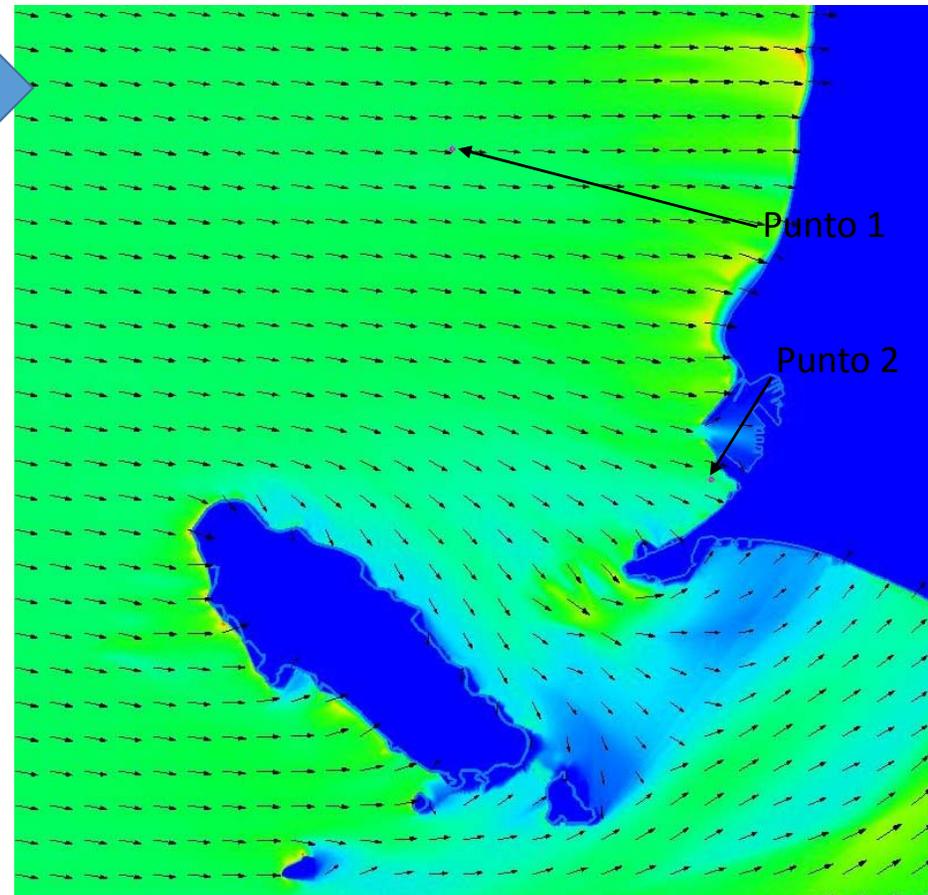
Dirección de
Procedencia: ONO

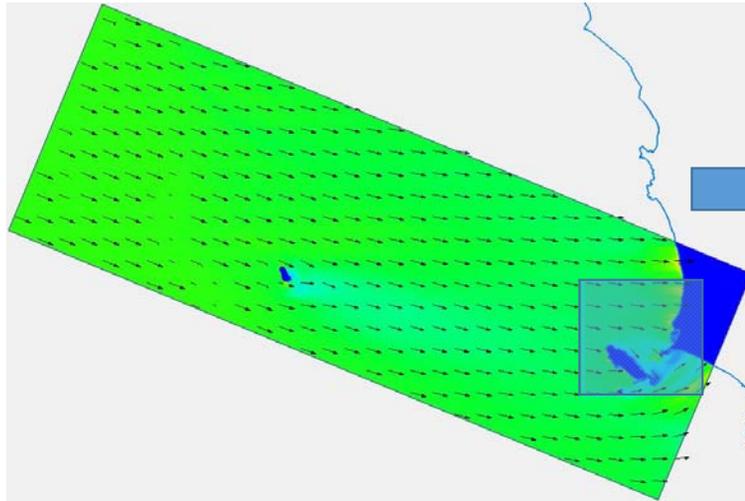
Período del
oleaje: 20 s



Valores del KrKs

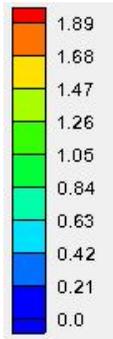
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





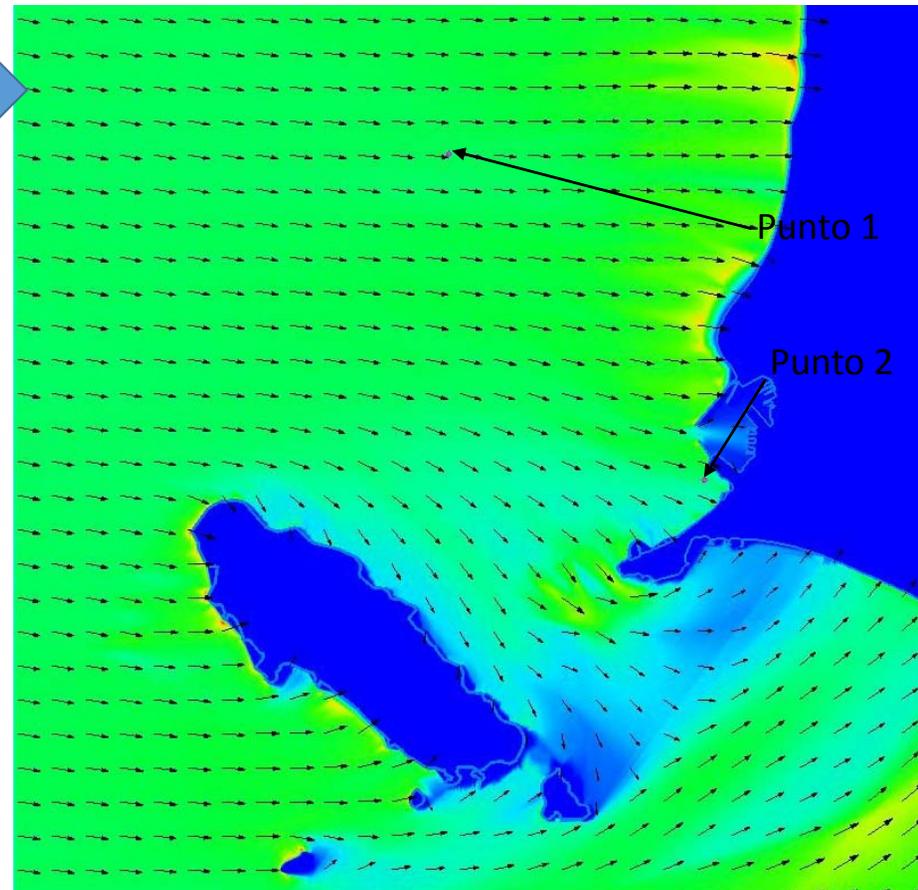
Dirección de
Procedencia: ONO

Período del
oleaje: 22 s

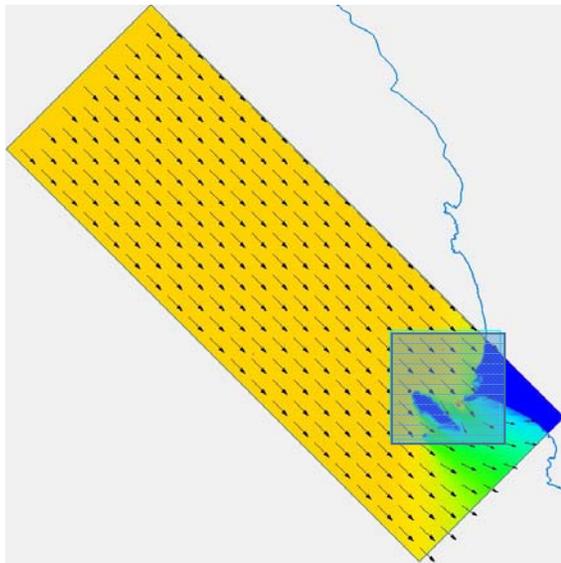


Valores del KrKs

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés

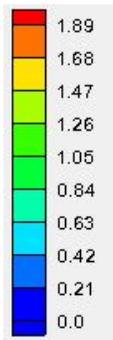


**DIRECCIÓN DE PROCEDENCIA DEL OLAJE ANALIZADA:
NOROESTE (NO)
PERÍODOS DE OLAJE ANALIZADOS: ENTRE 6 Y 22 s.**



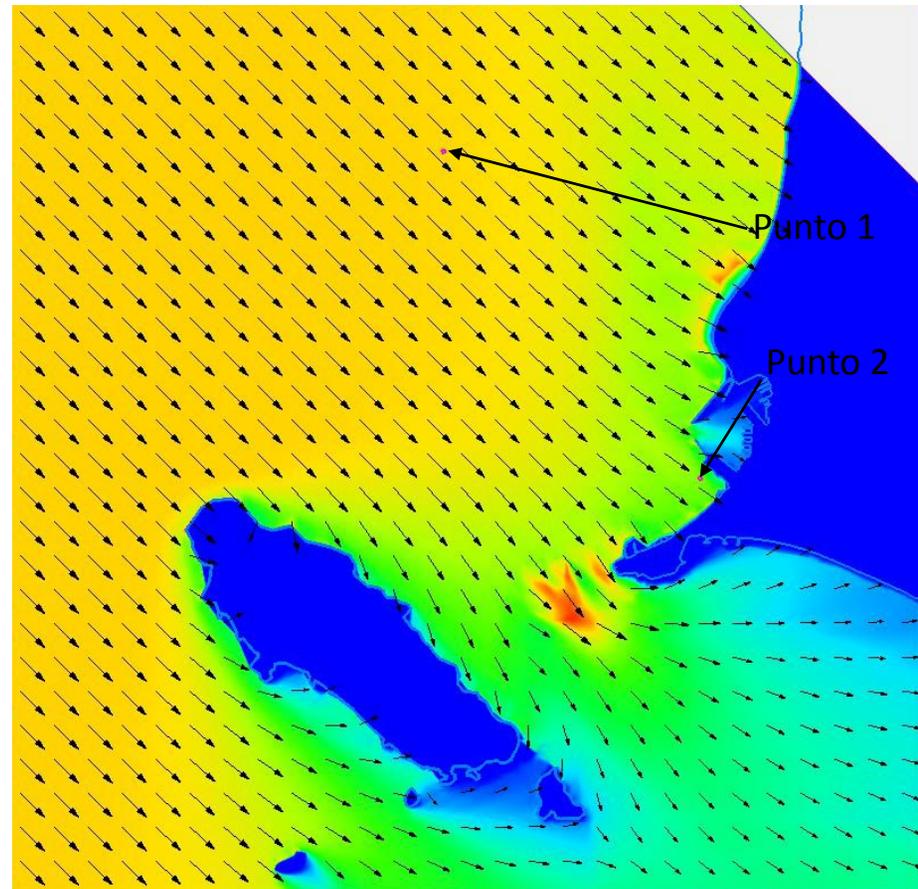
Dirección de
Procedencia: NO

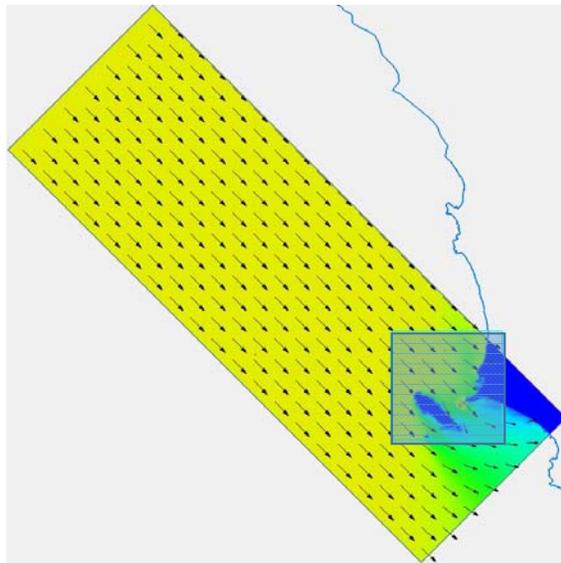
Período del
oleaje: 6 s



Valores del KrKs

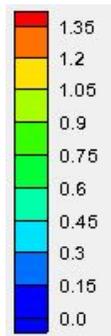
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





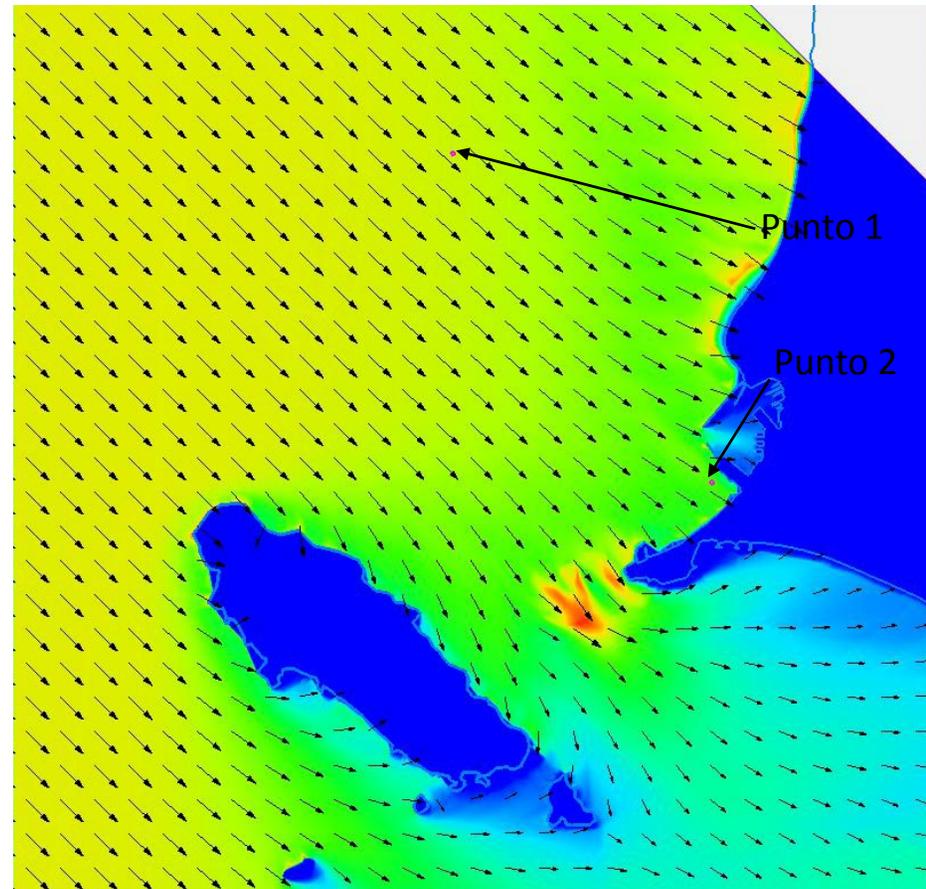
Dirección de
Procedencia: NO

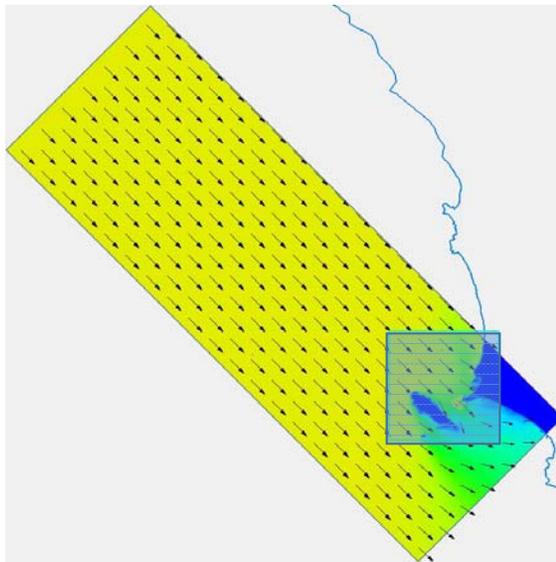
Período del
oleaje: 8 s



Valores del KrKs

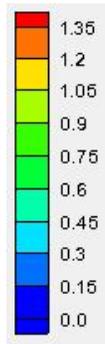
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





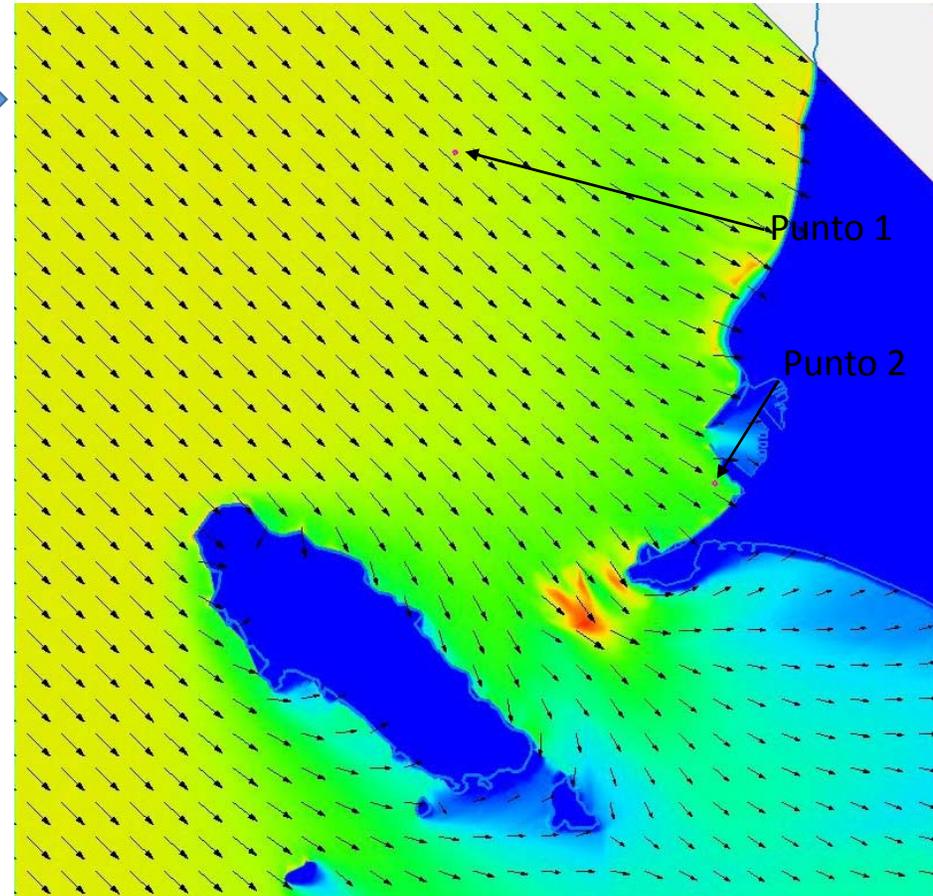
Dirección de
Procedencia: NO

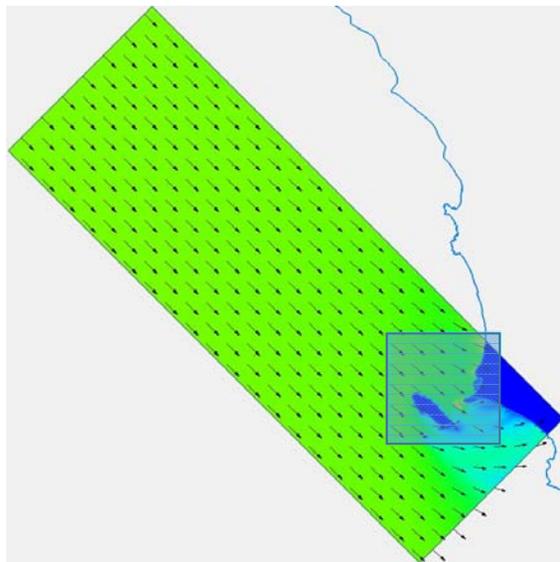
Período del
oleaje: 10 s



Valores del KrKs

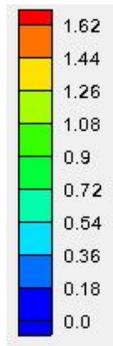
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





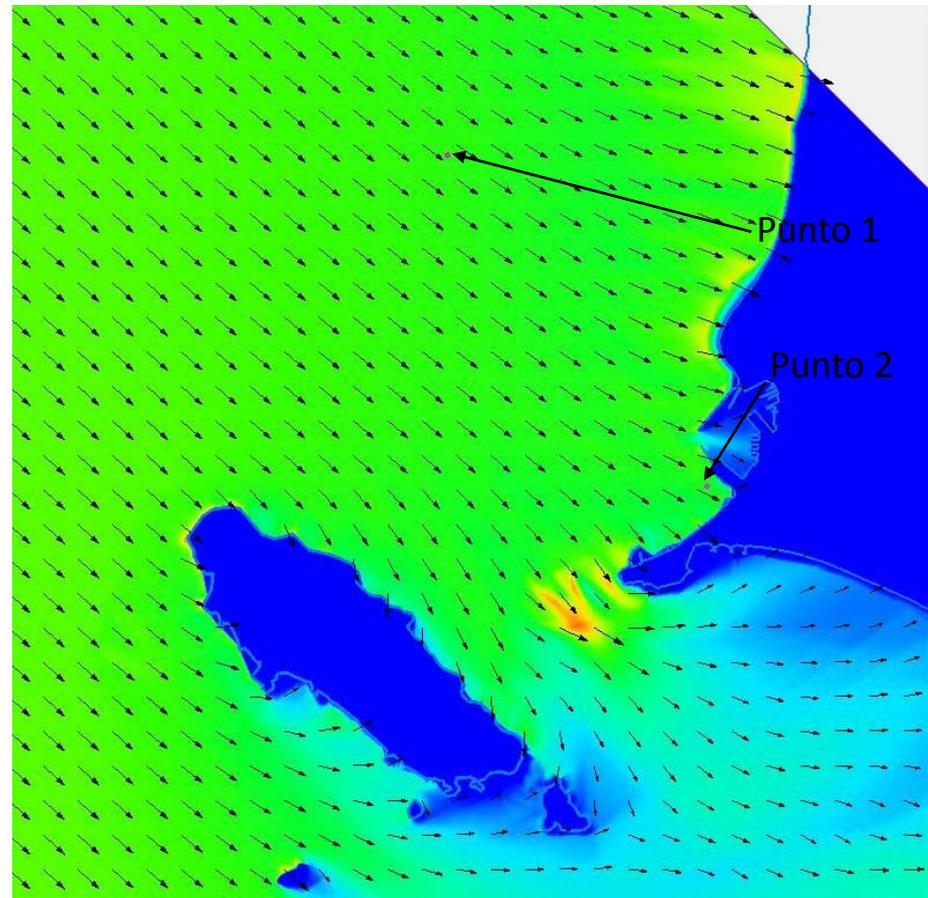
Dirección de
Procedencia: NO

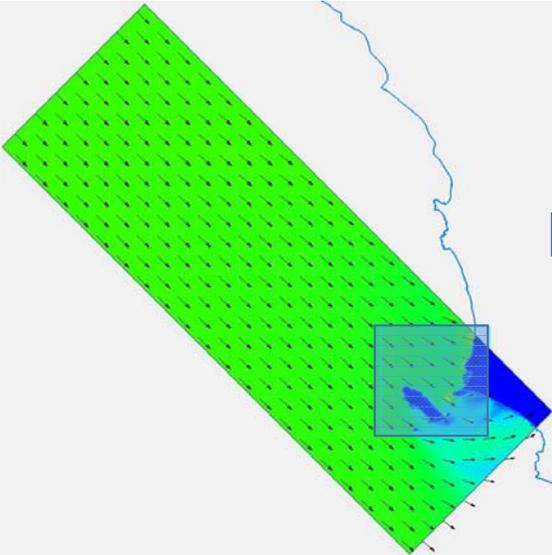
Período del
oleaje: 12 s



Valores del KrKs

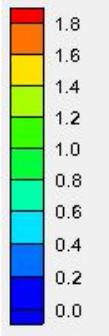
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





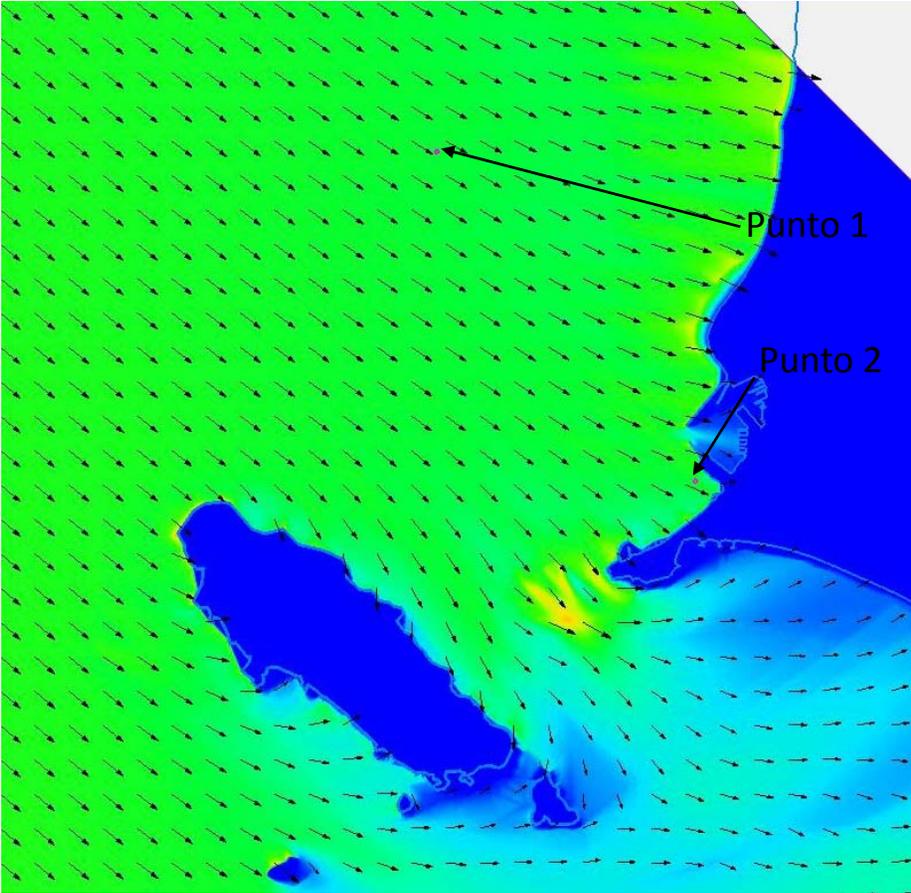
Dirección de
Procedencia: NO

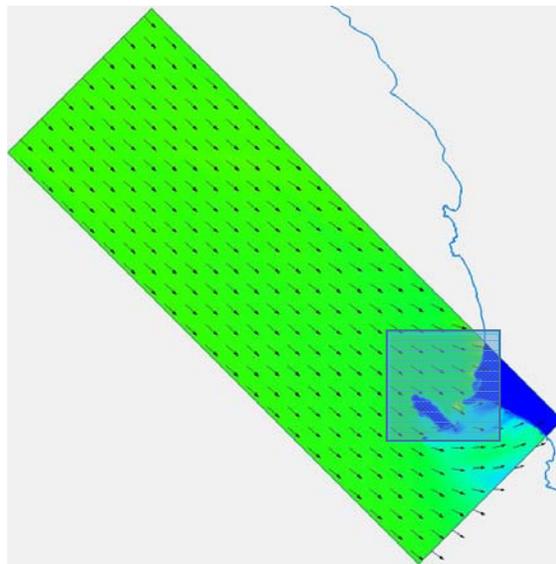
Período del
oleaje: 14 s



Valores del KrKs

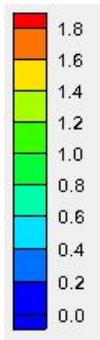
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





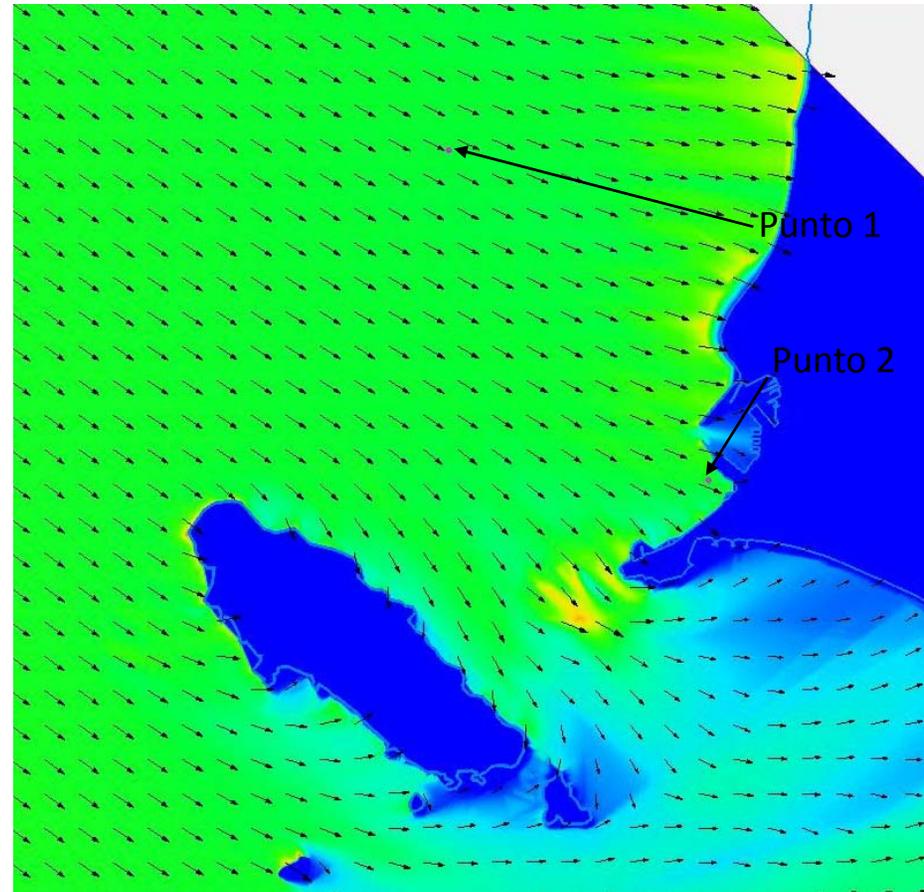
Dirección de
Procedencia: NO

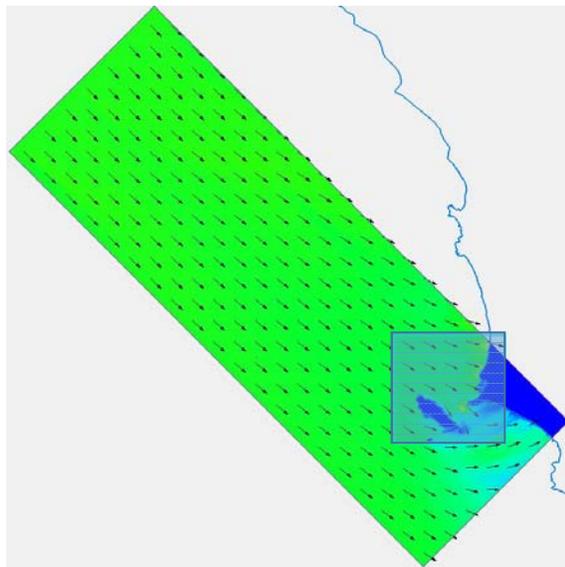
Período del
oleaje: 16 s



Valores del KrKs

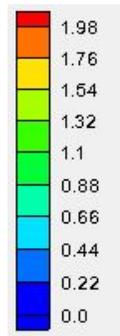
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





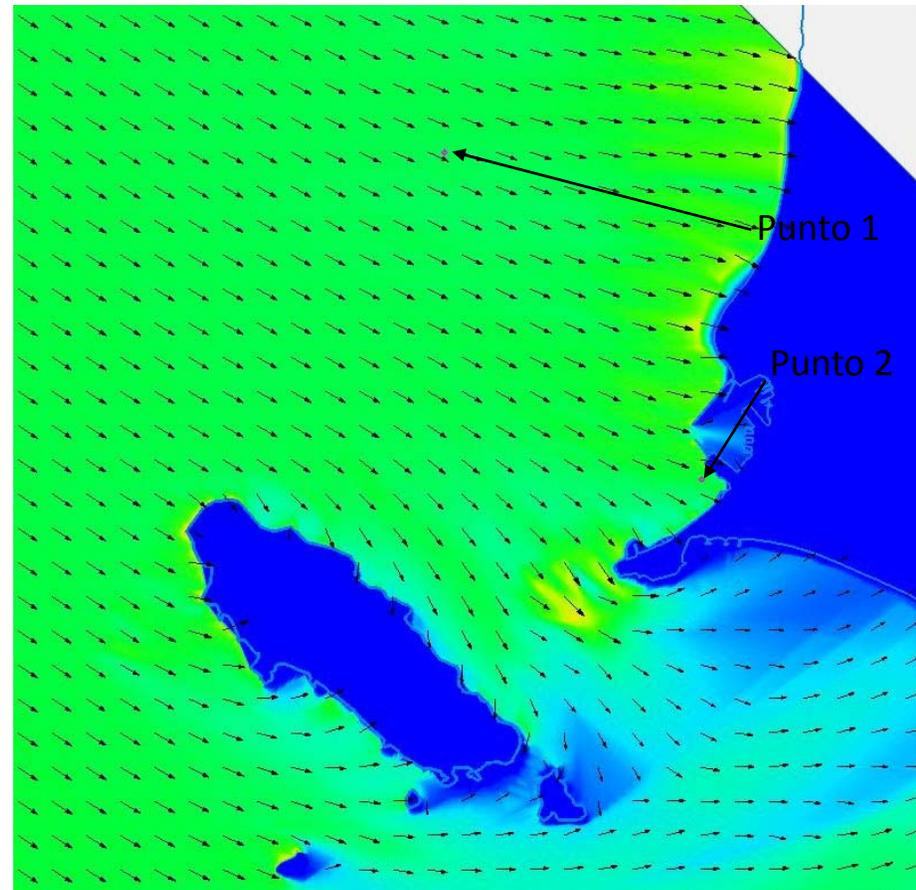
Dirección de
Procedencia: NO

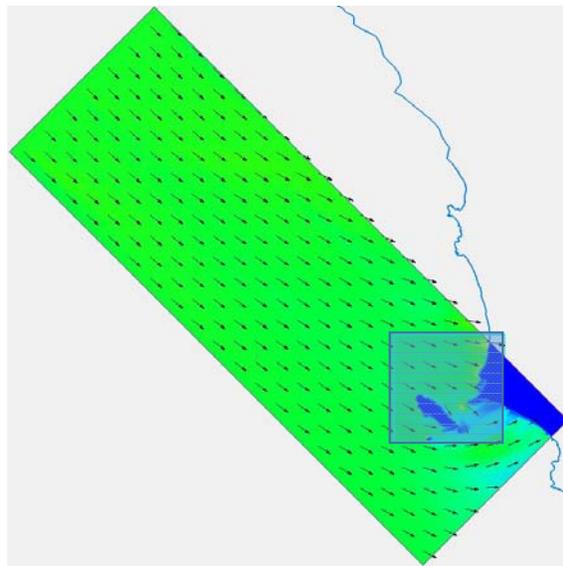
Período del
oleaje: 18 s



Valores del KrKs

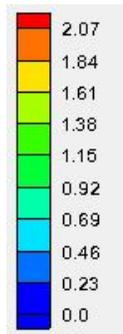
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





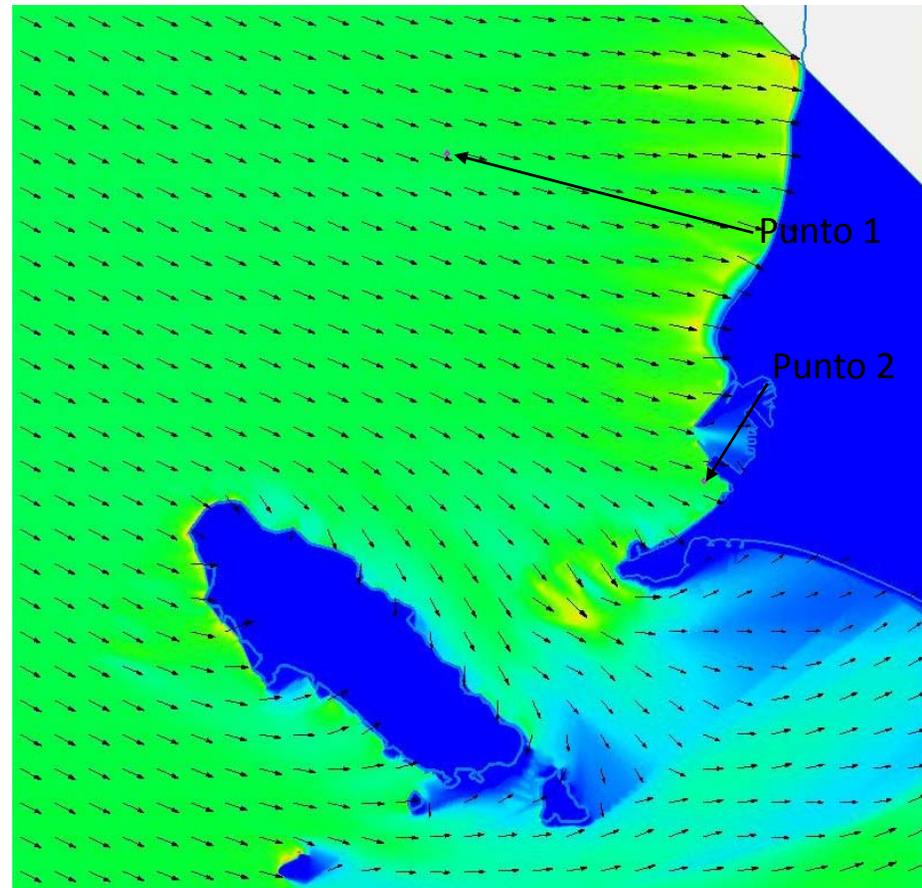
Dirección de
Procedencia: NO

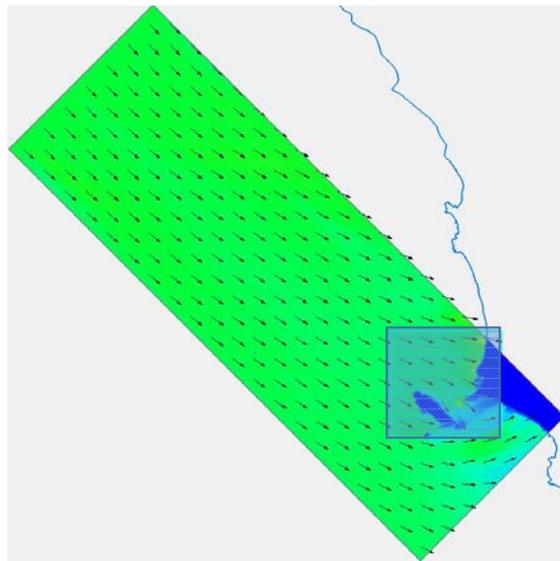
Período del
oleaje: 20 s



Valores del KrKs

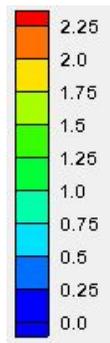
Vista detallada (zoom) cercana al área de interés





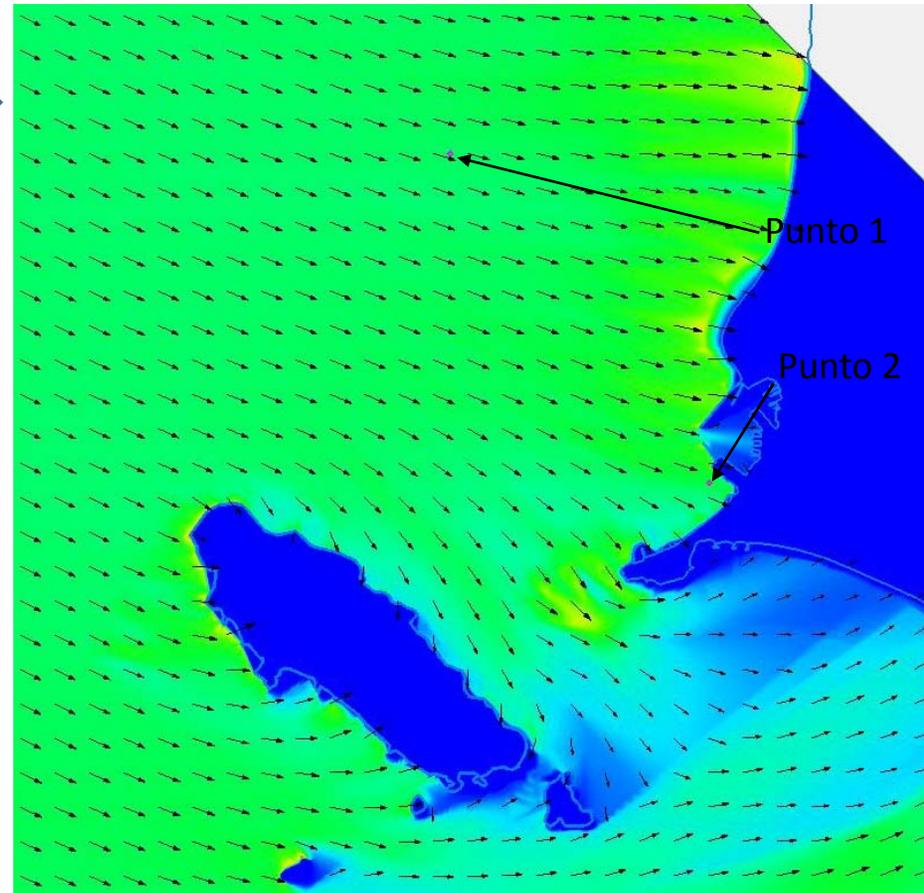
Dirección de
Procedencia: NO

Período del
oleaje: 22 s



Valores del KrKs

Vista detallada (zoom) cercana al área de interés



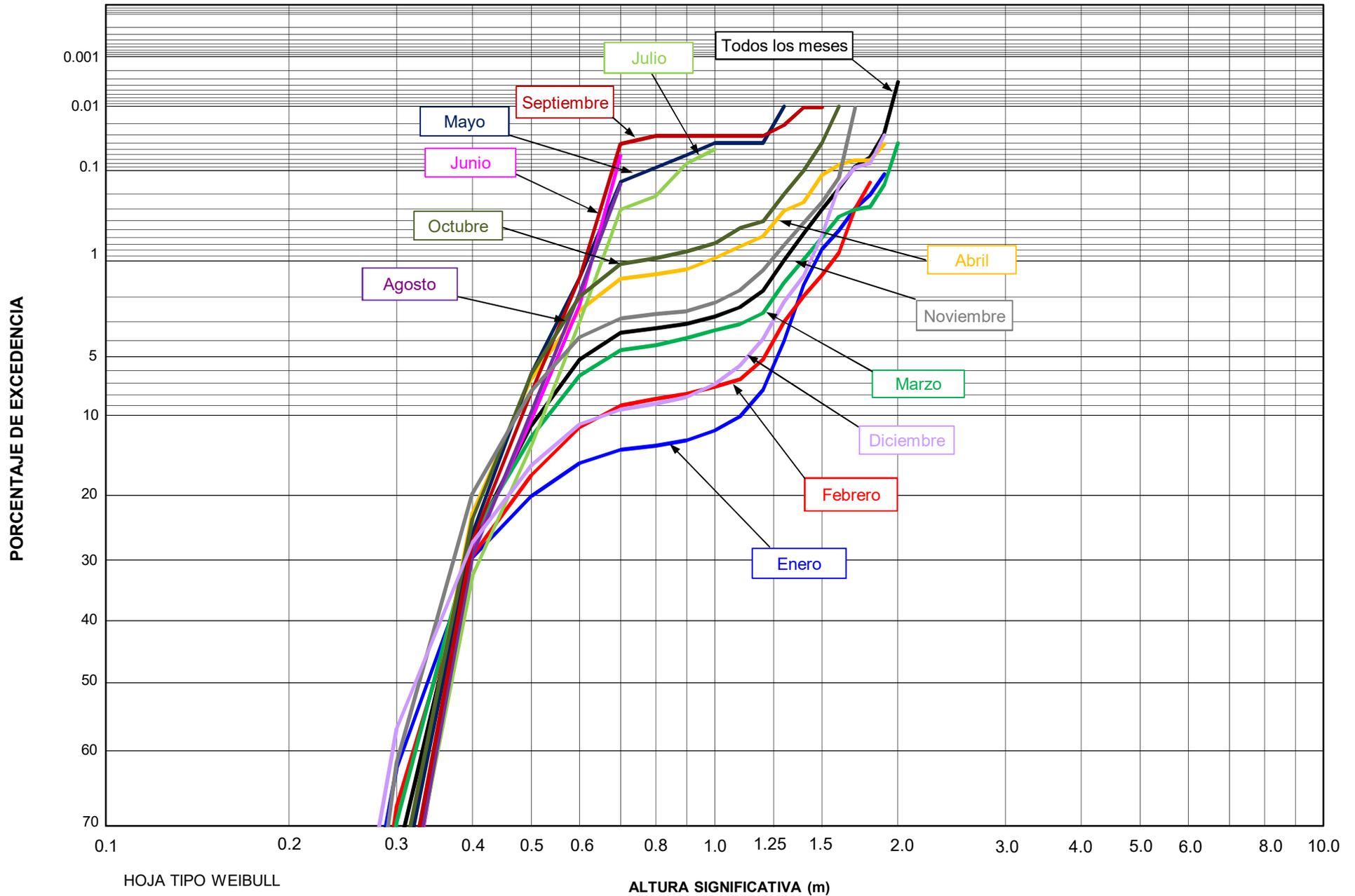


Project related

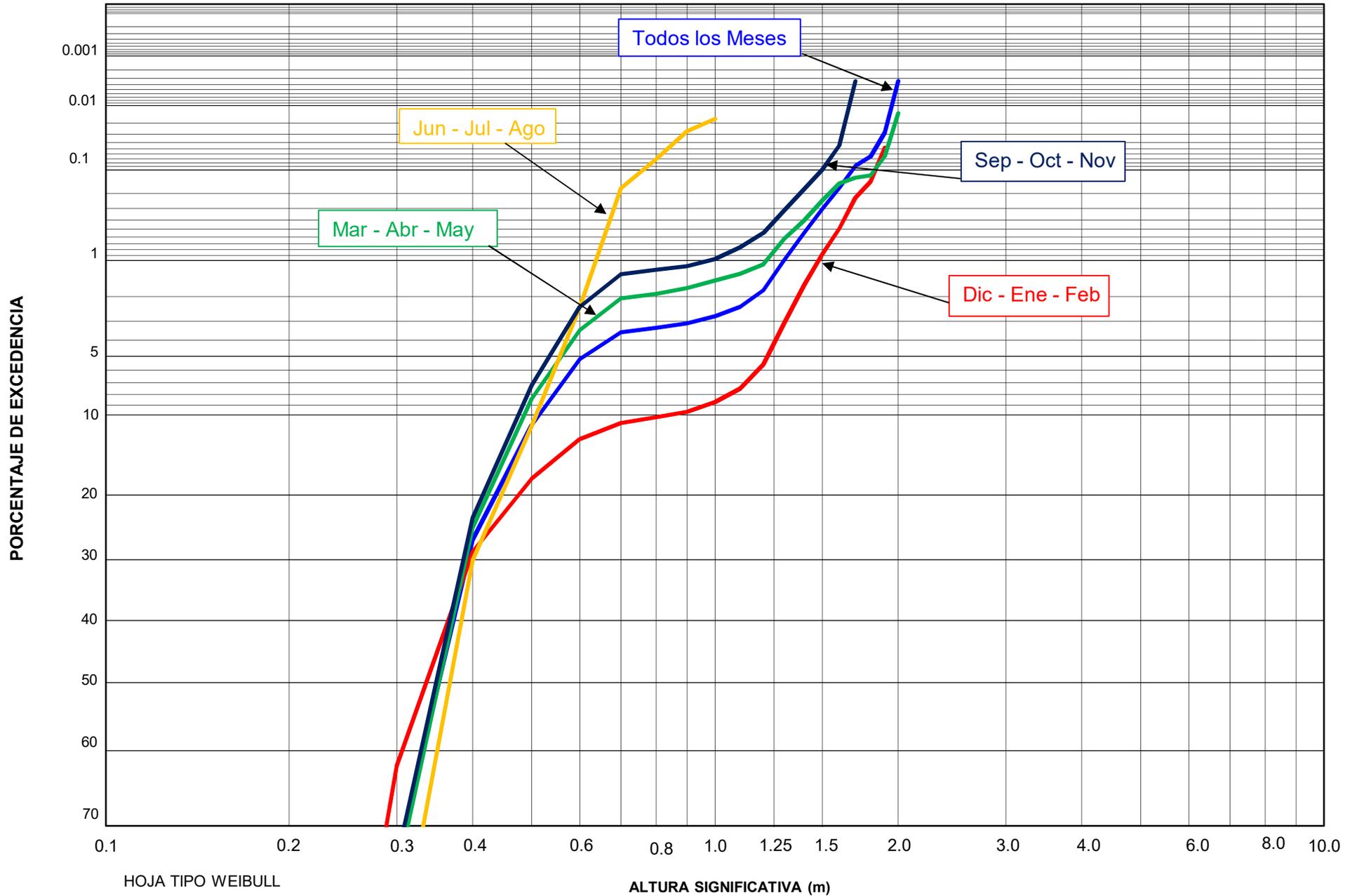


6.8 Clima de oleaje en aguas poco profundas Punto ADCP 2

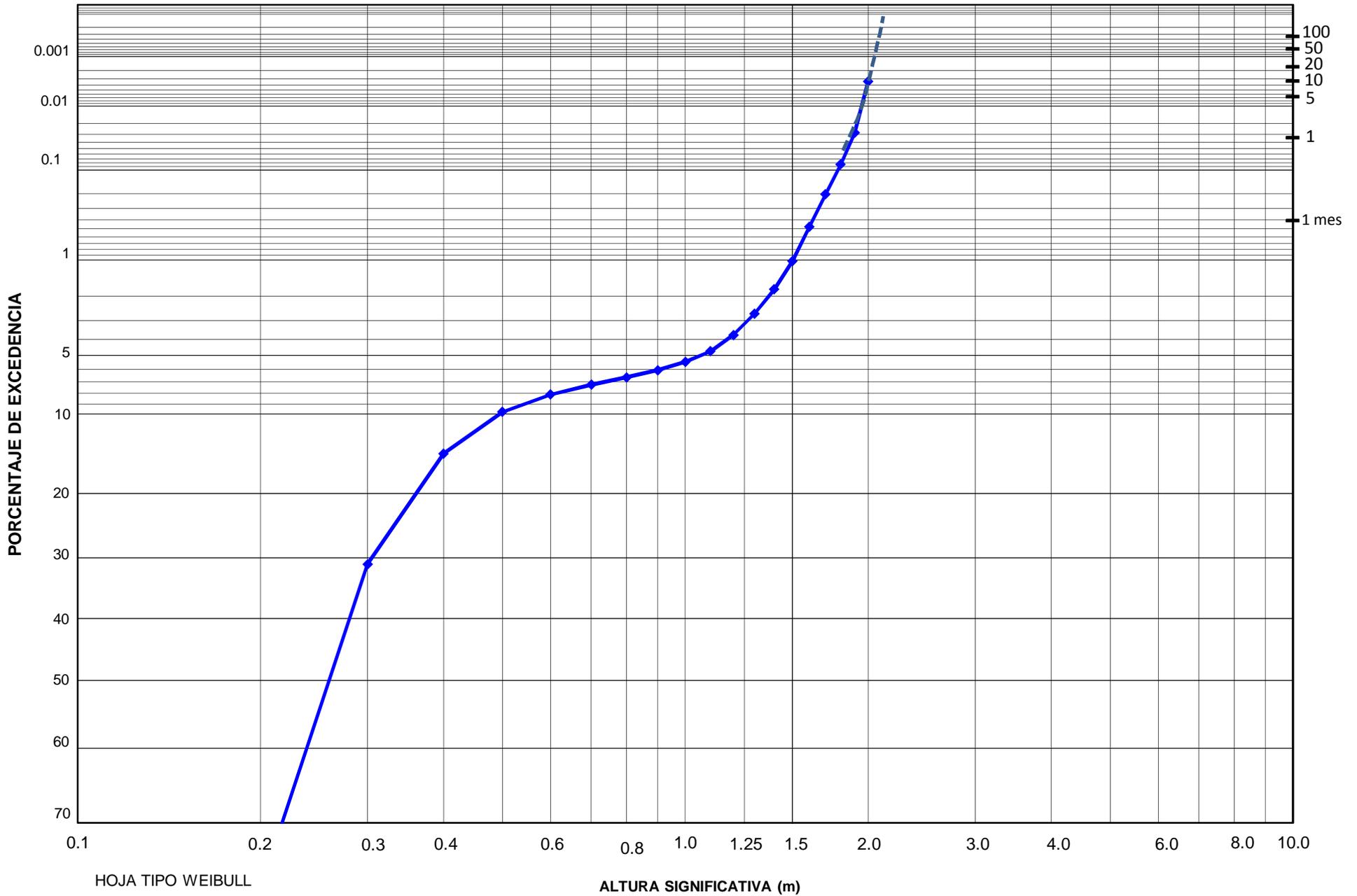
Porcentaje de excedencia de la altura significativa del oleaje
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)



Porcentaje de excedencia de la altura significativa del oleaje ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)



Porcentaje de excedencia de la altura significativa del oleaje
ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)



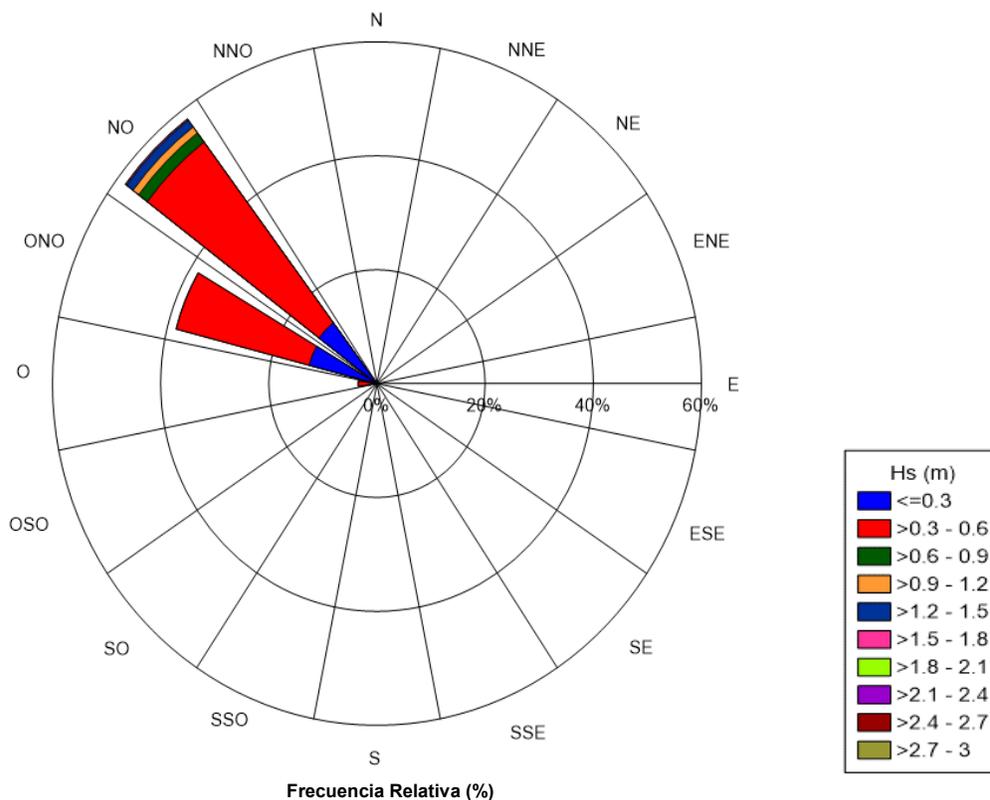
Estadística Descriptiva del Oleaje
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)

<i>Hs (m)</i>	
Media	0.39
Error típico	0.00
Mediana	0.35
Moda	0.31
Desviación estándar	0.18
Varianza de la muestra	0.03
Curtosis	17.69
Coefficiente de asimetría	3.73
Rango	1.97
Mínimo	0.07
Máximo	2.03
Suma	45015.31
Cuenta	116808

<i>Periodo Pico - Tp (seg)</i>	
Media	14.05
Error típico	0.01
Mediana	14.16
Moda	14.42
Desviación estándar	2.13
Varianza de la muestra	4.52
Curtosis	1.08
Coefficiente de asimetría	-0.30
Rango	20.68
Mínimo	4.24
Máximo	24.92
Suma	1641201.88
Cuenta	116808

<i>Dirección Pico (grados)</i>	
Media	303.14
Error típico	0.02
Mediana	304.71
Moda	303.77
Desviación estándar	7.84
Varianza de la muestra	61.43
Curtosis	2.98
Coefficiente de asimetría	-1.45
Rango	51.85
Mínimo	268.12
Máximo	319.96
Suma	35408641.86
Cuenta	116808

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)

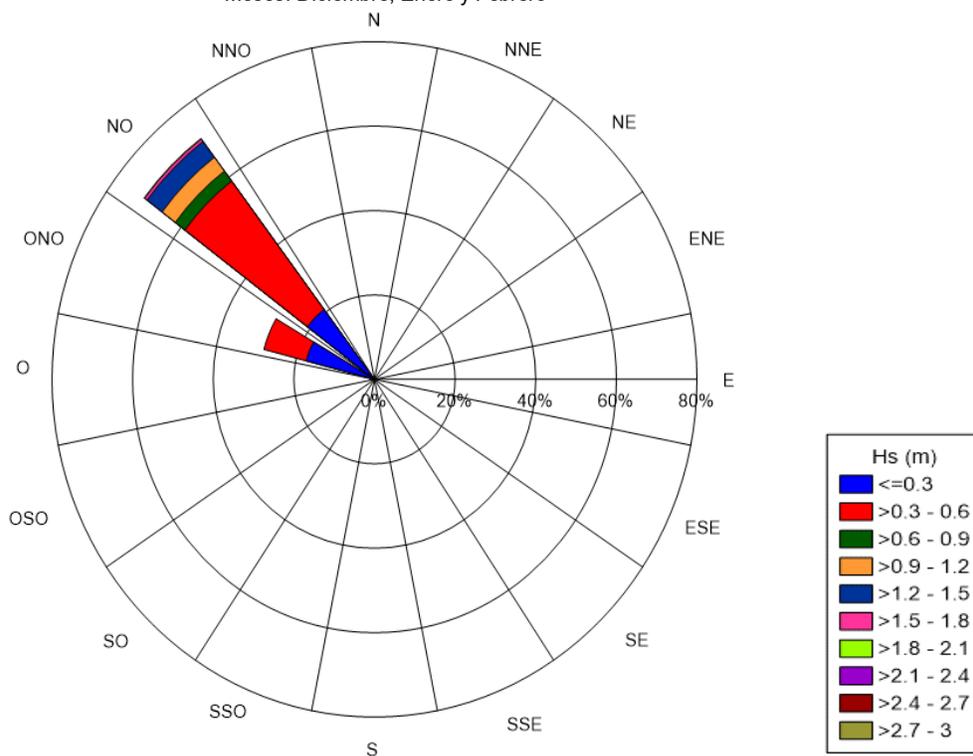


Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.00	0.00	0.000																0.00
0.00	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.064	0.015	-	0.08
0.15	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.872	12.823	13.072	-	26.77
0.30	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.150	22.641	30.857	-	55.65
0.45	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.404	2.742	9.176	-	12.32
0.60	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.014	0.046	1.701	-	1.76
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.318	-	0.32
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.526	-	0.53
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.792	-	0.79
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.095	-	1.09
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.386	-	0.39
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.181	-	0.18
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.057	-	0.06
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.057	-	0.06
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.008	-	0.01
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.44	38.32	58.24	-	100.00

Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.0	2.0	0.000																0.00
0.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.012	0.023	0.021	-	0.06
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.882	0.083	0.039	-	1.00
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.185	1.000	0.007	-	3.19
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.352	7.254	1.548	-	9.15
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.012	17.518	16.347	-	33.88
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.426	26.179	-	36.60
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.841	11.718	-	13.56
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.162	2.001	-	2.16
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.009	0.372	-	0.38
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.009	-	0.01
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.44	38.32	58.24	-	100.00

- Notas:
- Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Diciembre, Enero y Febrero

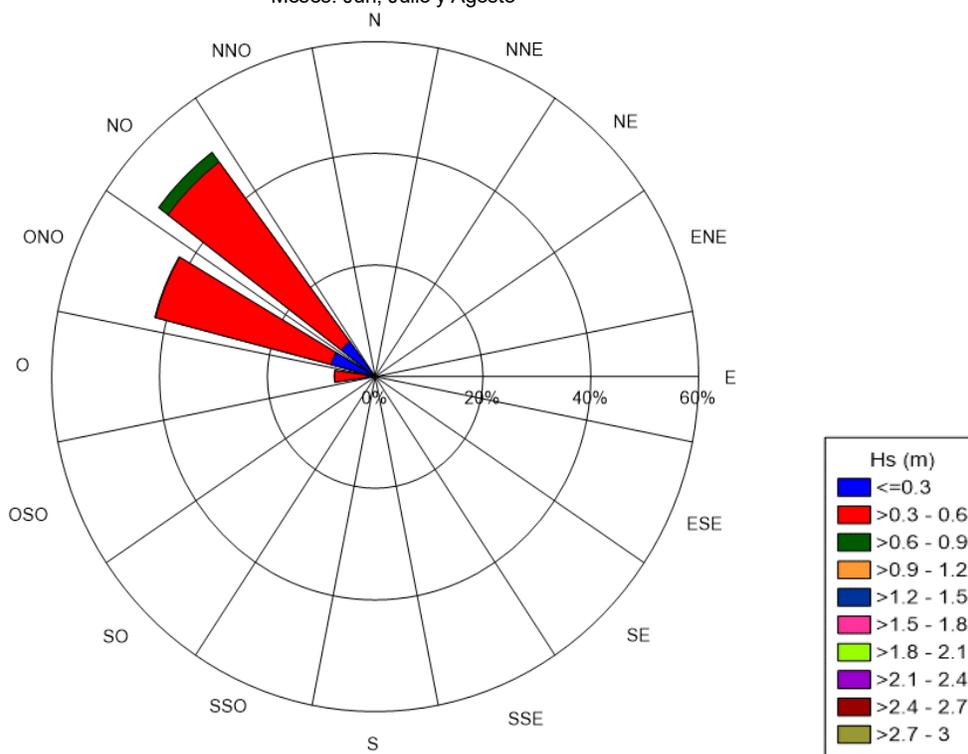


Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.00	0.00	0.000																0.00
0.00	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.031	-	-	0.03
0.15	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.236	17.356	20.342	-	37.93
0.30	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.118	10.032	29.113	-	39.26
0.45	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.795	9.338	-	10.13
0.60	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.128	-	2.13
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.847	-	0.85
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.527	-	1.53
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.569	-	2.57
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.482	-	3.48
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.205	-	1.20
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.548	-	0.55
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.191	-	0.19
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.125	-	0.12
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.017	-	0.02
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	28.21	71.43	-	100.00

Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.0	2.0	0.000																0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.170	0.073	-	-	0.24
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.090	0.705	-	-	0.79
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.080	9.109	2.399	-	11.59
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.260	23.369	-	37.63
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.614	29.863	-	33.48
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.413	13.062	-	13.48
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.038	2.156	-	2.19
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.566	-	0.57
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.014	-	0.02
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	28.21	71.43	-	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Jun, Julio y Agosto

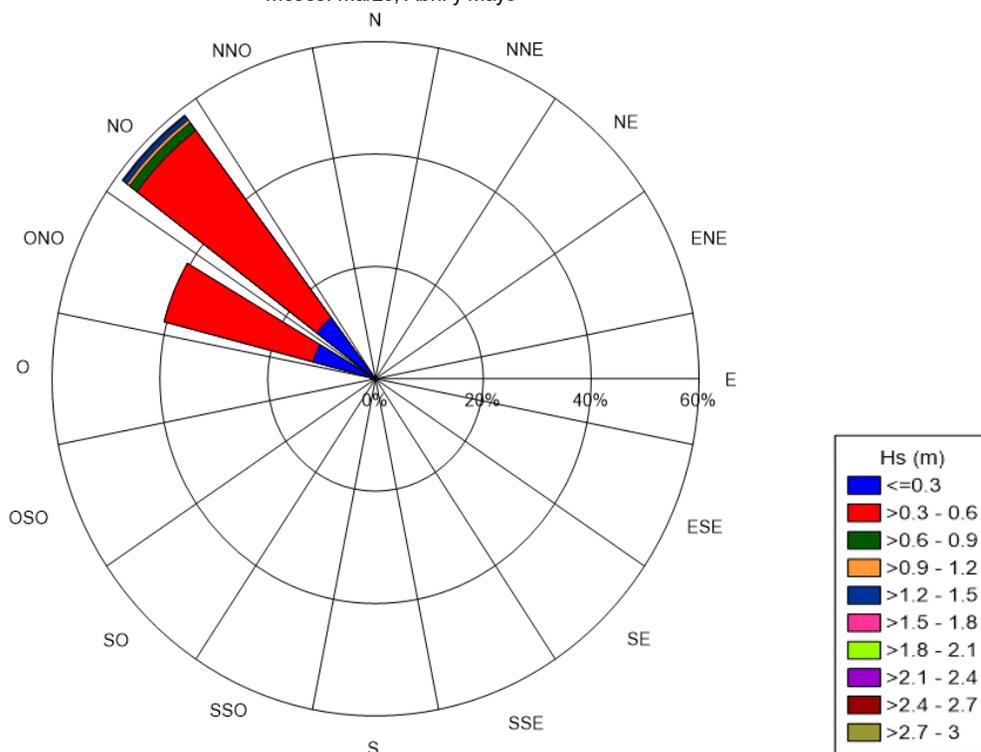


Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.00	0.00	0.000																0.00
0.00	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.187	0.058	-	0.25
0.15	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.518	8.196	7.568	-	17.28
0.30	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.935	29.042	29.732	-	63.71
0.45	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.022	4.609	10.737	-	16.37
0.60	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.054	0.146	2.106	-	2.31
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.051	-	0.05
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.020	-	0.02
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	-	0.01
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.54	42.18	50.28	-	100.00

Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.0	2.0	0.000																0.00
0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.034	0.092	0.082	-	0.21
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.793	0.221	0.153	-	2.17
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.891	1.512	0.020	-	6.42
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.774	6.223	1.454	-	8.45
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.048	17.649	13.132	-	30.83
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.529	22.762	-	36.29
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.666	10.397	-	13.06
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.279	1.936	-	2.21
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.340	-	0.35
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-	0.00
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.54	42.18	50.28	-	100.00

- Notas:
- Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Marzo, Abril y Mayo

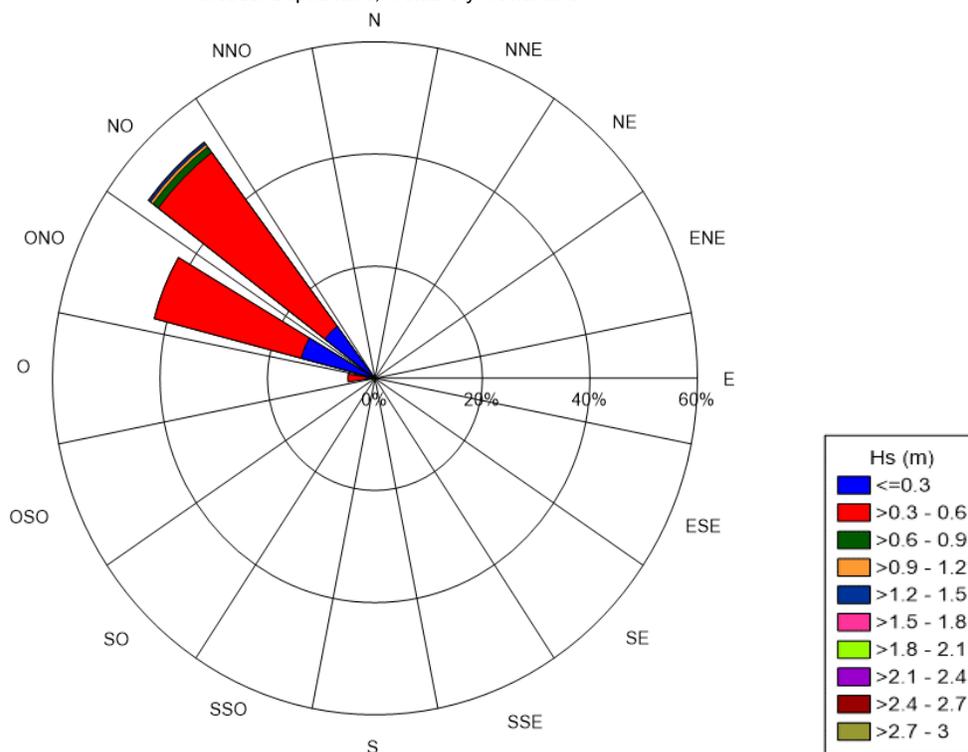


Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																	
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO		
0.00	0.15	0.000																0.00	
0.15	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.197	11.827	13.234	-	25.26
0.30	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.567	25.815	33.325	-	59.71
0.45	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.109	2.724	8.753	-	11.59
0.60	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.017	1.450	-	1.47
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.268	-	0.27
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.323	-	0.32
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.299	-	0.30
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.611	-	0.61
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.234	-	0.23
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.109	-	0.11
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.014	-	0.01
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.105	-	0.11
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.014	-	0.01
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	40.38	58.74	-	100.00	

Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)																	
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO		
0.0	2.0	0.000																0.00	
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.350	0.007	-	-	0.36
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.469	0.289	-	-	0.76
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.054	4.997	0.904	-	5.95
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.460	15.048	-	34.51
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.240	27.507	-	40.75
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.211	12.833	-	15.04
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.163	2.157	-	2.32
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.017	0.285	-	0.30
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	-	0.01
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	40.38	58.74	-	100.00

Notas:
 - Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Rosa de Oleaje y Distribución Porcentual del la Altura de Ola Significativa (Hs)
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Septiembre, Octubre y Noviembre



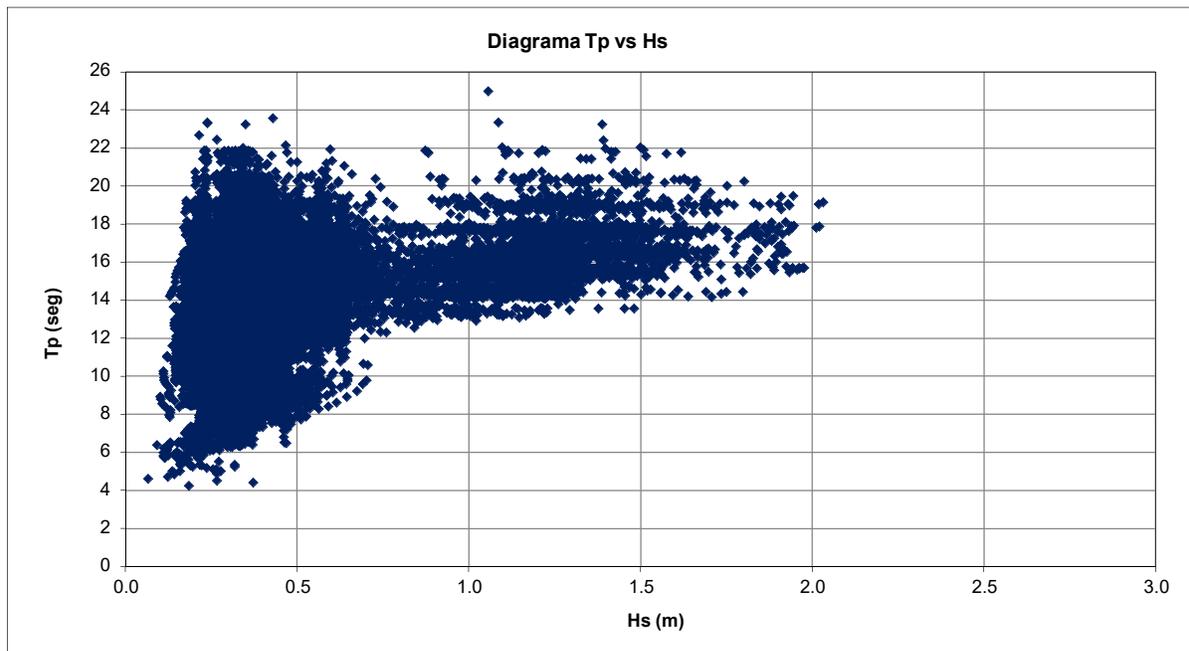
Hs(m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.00	0.00	0.000																0.00
0.00	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.038	-	-	0.04
0.15	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.532	14.021	11.281	-	26.83
0.30	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.943	25.436	31.226	-	59.61
0.45	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.477	2.799	7.864	-	11.14
0.60	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.021	1.123	-	1.14
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.113	-	0.11
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.251	-	0.25
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.326	-	0.33
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.330	-	0.33
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.120	-	0.12
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.072	-	0.07
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.027	-	0.03
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.95	42.31	52.73	-	100.00

Tp(seg) (Hs=0m)		Frecuencia Relativa (%)																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
0.0	2.0	0.000																0.00
2.0	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
4.0	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
6.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.202	0.031	-	-	1.23
8.0	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.255	1.494	0.007	-	4.76
10.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.495	8.743	1.453	-	10.69
12.0	14.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18.644	13.966	-	32.61
14.0	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.181	24.646	-	35.83
16.0	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.047	10.598	-	12.64
18.0	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.165	1.755	-	1.92
20.0	22.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.302	-	0.31
22.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	-	0.01
24.0	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.95	42.31	52.73	-	100.00

- Notas:
- Los Registros son cada 3 horas
 - Las Direcciones están referidas al Norte Geográfico
 - Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje

ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)



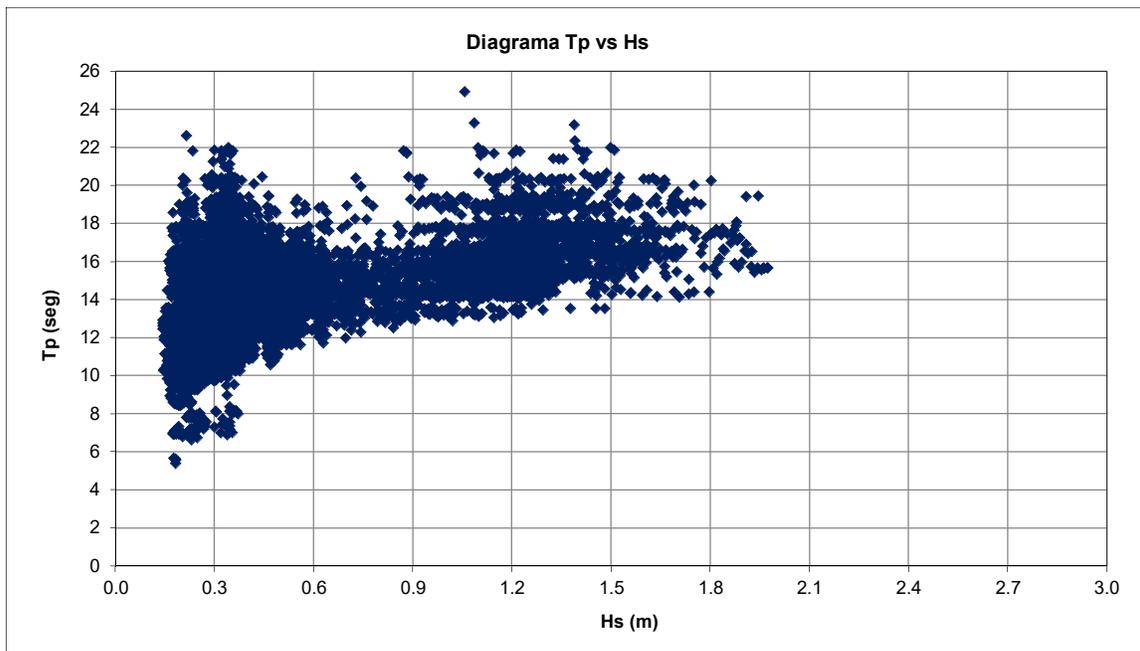
Periodo Pico (seg)

Hs (m)		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	24 - 26	(%)
0.00	0.00	0.000													0.00
0.00	0.15	-	-	0.014	0.013	0.021	0.021	0.007	0.007	-	-	-	-	-	0.08
0.15	0.30	-	-	0.039	0.372	0.994	5.611	11.969	5.594	1.813	0.304	0.068	0.003	-	26.77
0.30	0.45	-	-	0.003	0.568	1.834	3.101	17.358	22.925	8.337	1.315	0.206	0.003	-	55.65
0.45	0.60	-	-	-	0.051	0.334	0.392	3.961	5.611	1.736	0.218	0.018	0.001	-	12.32
0.60	0.75	-	-	-	-	0.009	0.028	0.440	0.961	0.285	0.033	0.005	-	-	1.76
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	0.067	0.181	0.063	0.003	0.003	-	-	0.32
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	0.044	0.302	0.147	0.029	0.003	-	-	0.53
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	0.019	0.385	0.308	0.058	0.020	0.001	0.001	0.79
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	0.010	0.492	0.469	0.100	0.023	-	-	1.09
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	0.003	0.088	0.225	0.049	0.020	0.002	-	0.39
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	0.031	0.113	0.026	0.011	-	-	0.18
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	0.013	0.025	0.016	0.003	-	-	0.06
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	0.011	0.036	0.009	0.001	-	-	0.06
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	0.004	0.002	0.002	-	-	-	0.01
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		-	-	0.06	1.00	3.19	9.15	33.88	36.60	13.56	2.16	0.38	0.01	0.00	100.00

Notas:

- Los Registros son cada 3 horas
- Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje
 ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)
 Meses: Diciembre, Enero y Febrero



Periodo Pico (seg)

Hs (m)		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	24 - 26	(%)
0.00	0.00	0.000													0.00
0.00	0.15	-	-	-	-	-	0.014	0.017	-	-	-	-	-	-	0.03
0.15	0.30	-	-	0.014	0.194	0.719	9.237	18.679	6.929	1.899	0.205	0.056	0.003	-	37.93
0.30	0.45	-	-	-	0.049	0.076	1.982	13.361	16.086	6.450	1.045	0.212	0.003	-	39.26
0.45	0.60	-	-	-	-	-	0.347	4.488	4.513	0.736	0.049	-	-	-	10.13
0.60	0.75	-	-	-	-	-	0.007	0.625	1.288	0.181	0.024	0.003	-	-	2.13
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	0.201	0.507	0.111	0.014	0.014	-	-	0.85
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	0.146	0.923	0.368	0.080	0.010	-	-	1.53
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	0.062	1.236	1.003	0.184	0.076	0.003	0.003	2.57
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	0.038	1.534	1.520	0.305	0.083	-	-	3.48
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	0.010	0.278	0.698	0.146	0.066	0.007	-	1.20
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	0.097	0.351	0.073	0.028	-	-	0.55
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	0.038	0.080	0.059	0.014	-	-	0.19
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	0.031	0.080	0.010	0.003	-	-	0.12
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	0.017	-	-	-	-	-	0.02
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		0.00	0.00	0.01	0.24	0.79	11.59	37.63	33.48	13.48	2.19	0.57	0.02	0.00	100.00

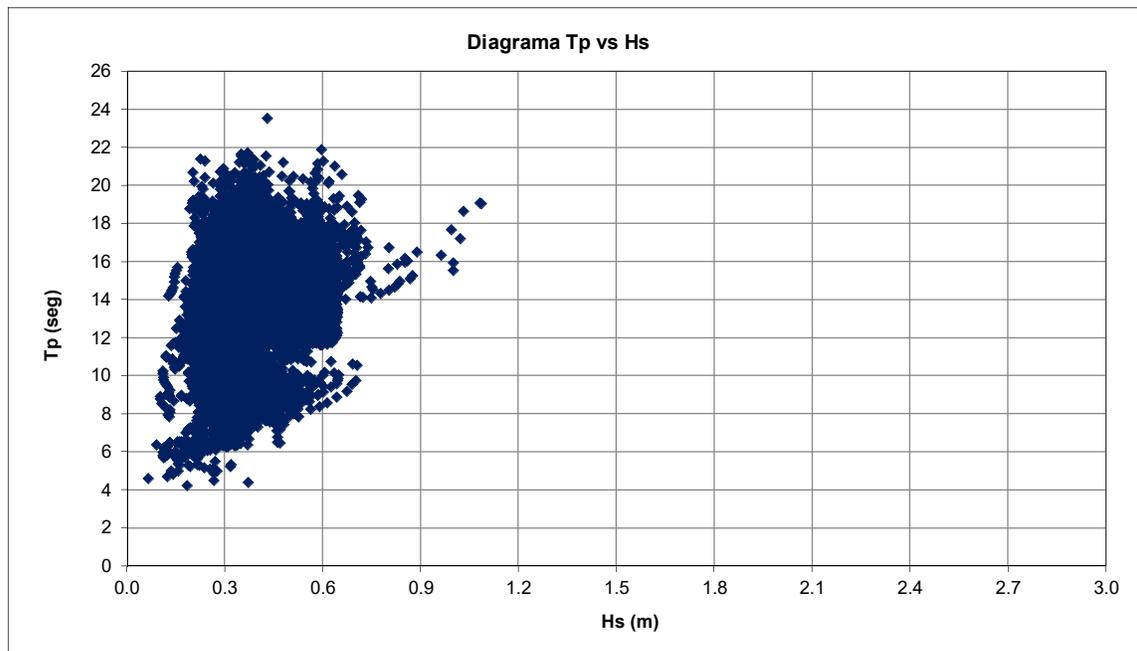
Notas:

- Los Registros son cada 3 horas
- Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje

ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)

Meses: Junio, Julio y Agosto



Periodo Pico (seg)

Hs (m)		Periodo Pico (seg)												Hs (m)	%
		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24		
0.00	0.00	0.000												0.00	0.00
0.00	0.15	-	-	0.054	0.051	0.068	0.054	-	0.027	-	-	-	-	-	0.25
0.15	0.30	-	-	0.143	0.757	1.135	3.370	6.566	3.597	1.355	0.313	0.048	-	-	17.28
0.30	0.45	-	-	0.010	1.223	4.324	4.436	19.276	24.212	8.448	1.535	0.241	0.003	-	63.71
0.45	0.60	-	-	-	0.136	0.859	0.533	4.395	7.334	2.768	0.299	0.044	-	-	16.37
0.60	0.75	-	-	-	-	0.037	0.058	0.591	1.077	0.469	0.058	0.017	-	-	2.31
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	-	0.037	0.014	-	-	-	-	0.05
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.010	0.003	-	-	-	0.02
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	-	-	-	0.01
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		0.00	0.00	0.21	2.17	6.42	8.45	30.83	36.29	13.06	2.21	0.35	0.00	0.00	100.00

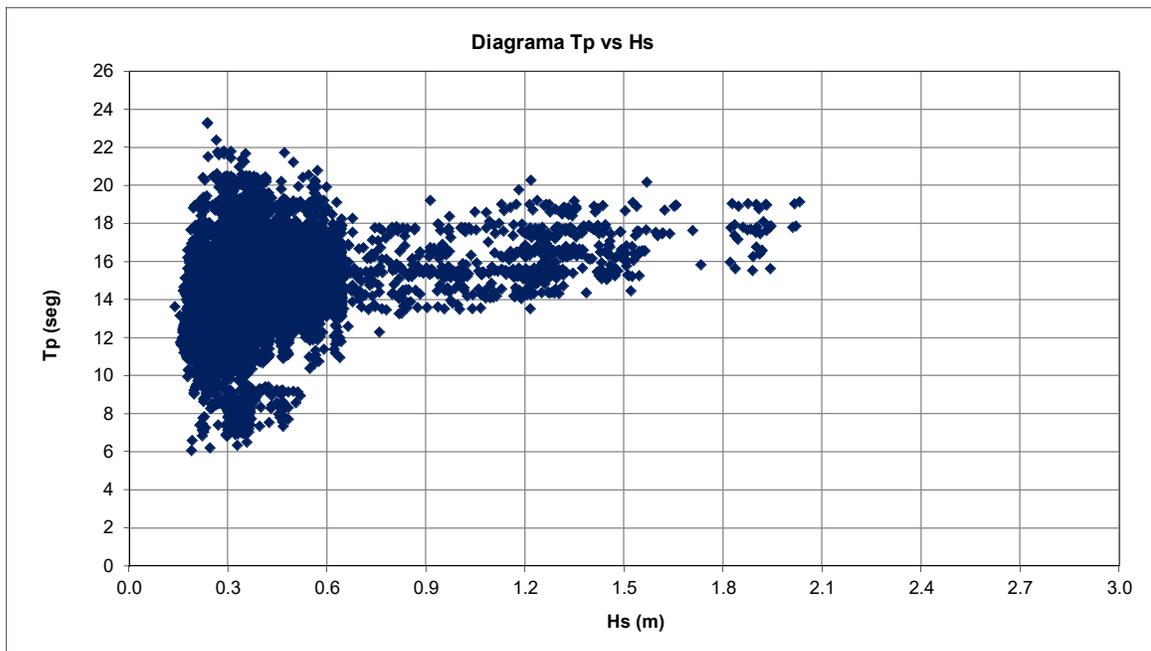
Notas:

- Los Registros son cada 3 horas
- Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje

ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)

Meses: Marzo, Abril y Mayo



Periodo Pico (seg)

Hs (m)		Periodo Pico (seg)												%	
		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24		24 - 26
0.00	0.00	0.000												0.00	
0.00	0.15	-	-	-	-	-	-	0.003	-	-	-	-	-	-	0.00
0.15	0.30	-	-	-	0.068	0.299	3.621	12.208	6.552	2.052	0.374	0.075	0.010	-	25.26
0.30	0.45	-	-	-	0.262	0.377	2.072	18.448	26.848	10.007	1.501	0.194	-	-	59.71
0.45	0.60	-	-	-	0.027	0.082	0.234	3.499	5.605	1.855	0.258	0.027	-	-	11.59
0.60	0.75	-	-	-	-	-	0.027	0.275	0.849	0.299	0.017	-	-	-	1.47
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	0.041	0.143	0.085	-	-	-	-	0.27
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	0.027	0.173	0.112	0.010	-	-	-	0.32
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	0.003	0.183	0.085	0.027	-	-	-	0.30
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	0.003	0.289	0.262	0.054	0.003	-	-	0.61
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	0.068	0.143	0.024	-	-	-	0.23
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	0.020	0.071	0.014	0.003	-	-	0.11
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.003	0.007	-	-	-	0.01
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	0.014	0.065	0.027	-	-	-	0.11
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.007	-	-	-	0.01
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.36	0.76	5.95	34.51	40.75	15.04	2.32	0.30	0.01	0.00	100.00

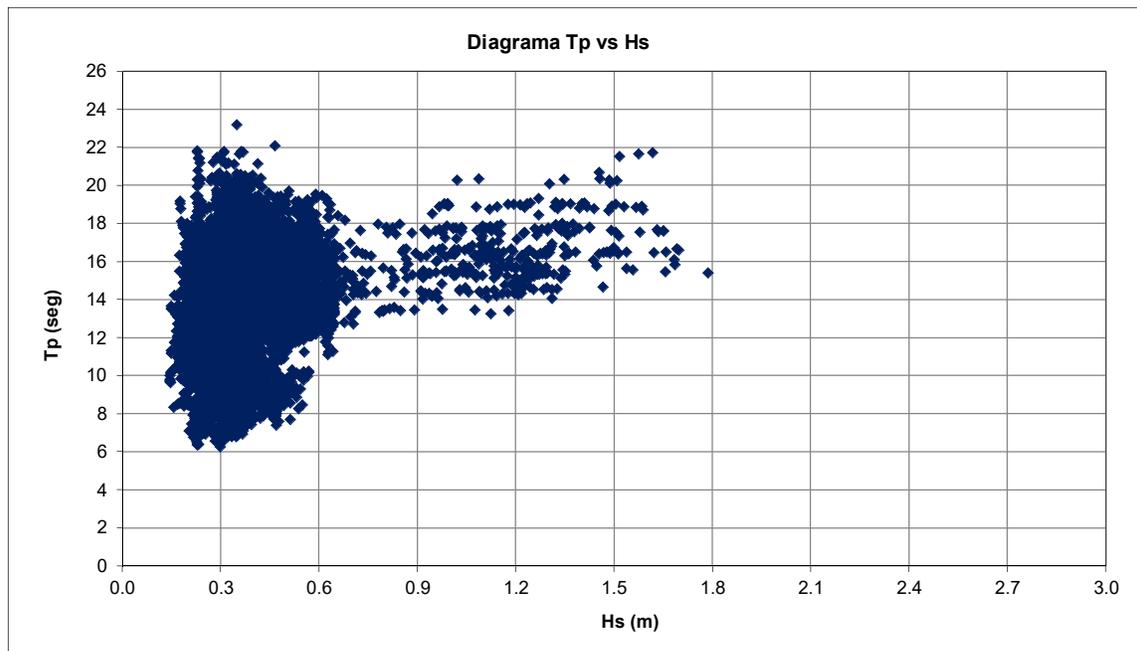
Notas:

- Los Registros son cada 3 horas
- Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Diagrama de la Altura Significativa vs Período Pico del Oleaje

ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)

Meses: Septiembre, Octubre y Noviembre



Periodo Pico (seg)

Hs (m)		Periodo Pico (seg)												Hs (m)	%
		0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24		
0.00	0.00	0.000												0.00	0.00
0.00	0.15	-	-	-	-	0.014	0.017	0.007	-	-	-	-	-	-	0.04
0.15	0.30	-	-	-	0.464	1.827	6.302	10.553	5.323	1.951	0.323	0.093	-	-	26.83
0.30	0.45	-	-	-	0.731	2.527	3.898	18.269	24.423	8.403	1.171	0.179	0.003	-	59.61
0.45	0.60	-	-	-	0.038	0.388	0.453	3.468	4.962	1.563	0.264	-	0.003	-	11.14
0.60	0.75	-	-	-	-	-	0.021	0.271	0.632	0.189	0.031	-	-	-	1.14
0.75	0.90	-	-	-	-	-	-	0.027	0.041	0.045	-	-	-	-	0.11
0.90	1.05	-	-	-	-	-	-	0.003	0.117	0.103	0.024	0.003	-	-	0.25
1.05	1.20	-	-	-	-	-	-	0.010	0.137	0.158	0.017	0.003	-	-	0.33
1.20	1.35	-	-	-	-	-	-	-	0.165	0.113	0.045	0.007	-	-	0.33
1.35	1.50	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.069	0.027	0.014	-	-	0.12
1.50	1.65	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.034	0.017	0.014	-	-	0.07
1.65	1.80	-	-	-	-	-	-	-	0.010	0.017	-	-	-	-	0.03
1.80	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
1.95	2.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.10	2.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.25	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.40	2.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.55	2.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.70	2.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
2.85	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
		0.00	0.00	0.00	1.23	4.76	10.69	32.61	35.83	12.64	1.92	0.31	0.01	0.00	100.00

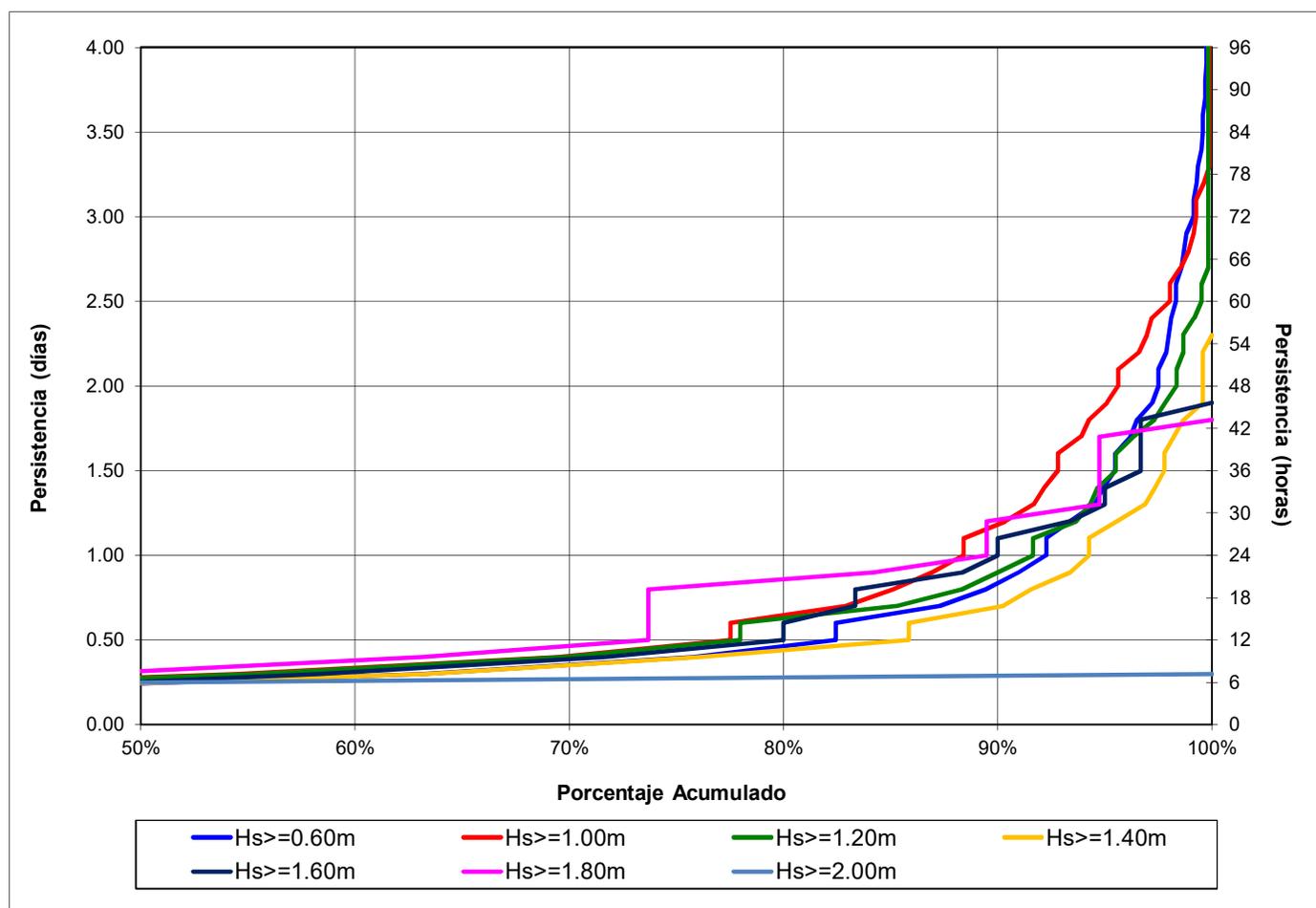
Notas:

- Los Registros son cada 3 horas
- Oleaje con Hs igual a cero estan asociados a datos en aguas profundas que no llegan al sitio de estudio

Diagrama de persistencia de la altura significativa del oleaje (Hs)
ADCP 2, Coordenadas: 265505.0 E 8666260.0 S (Ene 1979 a Dic 2018)

Total días de medición: 14601

Hs >=	Días	Hs promedio (m)	Hs Máxima (m)	Desviación Estándar (m)	Máxima Duración (días)	Eventos	Duración Media (días)
0.60	756.38	1.01	2.03	0.33	4.50	1833	0.41
0.80	485.50	1.22	2.03	0.22	4.25	960	0.51
1.00	404.50	1.28	2.03	0.18	4.25	819	0.49
1.10	346.13	1.32	2.03	0.17	4.25	723	0.48
1.20	260.50	1.37	2.03	0.16	4.25	599	0.43
1.30	145.13	1.46	2.03	0.16	2.63	408	0.36
1.40	80.13	1.57	2.03	0.15	2.25	226	0.35
1.50	44.25	1.66	2.03	0.14	1.88	129	0.34
1.60	24.88	1.75	2.03	0.12	1.88	60	0.41
1.70	12.88	1.85	2.03	0.08	1.88	32	0.40
1.80	9.50	1.89	2.03	0.06	1.75	19	0.50



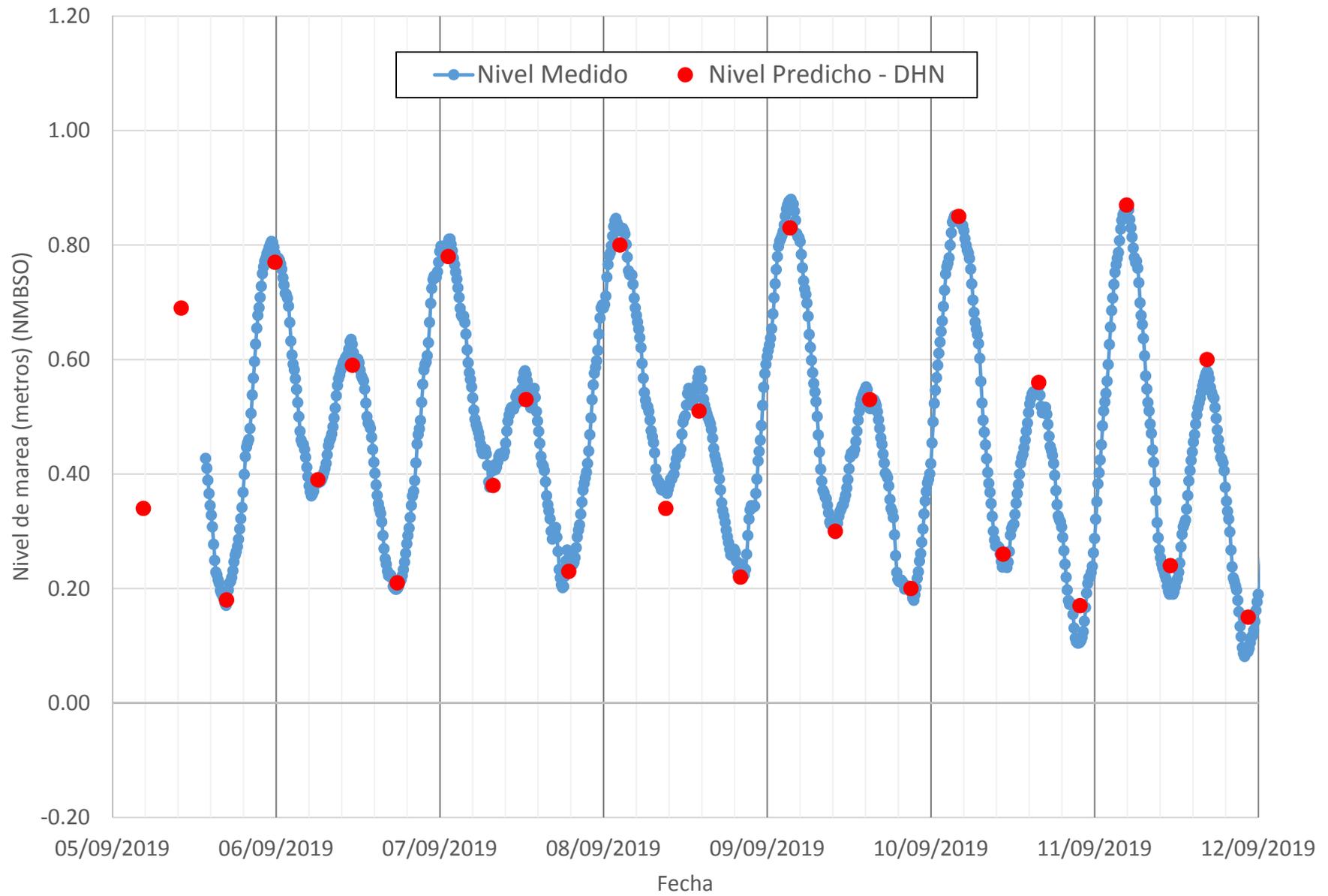


Project related



6.9 Resultados asociados al régimen de mareas

Comparación entre los valores medidos en ADCP2 y predichos de marea



Análisis armónico de la predicción de marea

01-09-2018 al 31-10-2019

Constantes armónicas:

Constante armónica	Amplitud (m)	Fase °	Constante armónica	Amplitud (m)	Fase °
Sa	0.056691	253.6	v2	0.012811	327.8
Ssa	0.002483	191.6	M2	0.241293	226.6
Mm	0.002548	38.9	λ2	0.000356	331.7
MSf	0.003505	268.0	L2	0.006312	65.8
Q1	0.009489	103.6	T2	0.004980	179.1
ρ1	0.000478	167.7	S2	0.078464	186.3
O1	0.066795	120.1	K2	0.024712	6.6
M1	0.008632	52.2	2SM2	0.003020	299.2
P1	0.048533	41.6	2MK3	0.000422	122.5
S1	0.004350	21.7	M3	0.000246	10.4
K1	0.144513	50.8	MK3	0.001722	12.8
J1	0.006478	65.2	MN4	0.000450	262.3
OO1	0.003559	151.3	M4	0.000954	262.3
2N2	0.010183	212.6	MS4	0.003511	189.5
u2	0.014401	287.2	M6	0.000211	124.3
N2	0.071113	218.3	M8	0.000072	1.5

Máxima pleamar observada	1.16
Nivel medio de las pleamares de sicigia (MHWS)	0.87
Altura media de las pleamares más altas (MHHW)	0.89
Altura media de las pleamares (MHW)	0.77
Altura media de las pleamares en mareas muertas (MHWN)	0.69
Nivel medio del mar (N.M.M.)	0.51
Altura media de las bajamares en mareas muertas (MLWN)	0.33
Nivel medio de las bajamares (MLW)	0.26
Nivel medio de las bajamares más bajas (MLLW)	0.18
Nivel medio de las bajamares de sicigia (MLWS)	0.17
Mínima bajamar observada	-0.02

Notas:

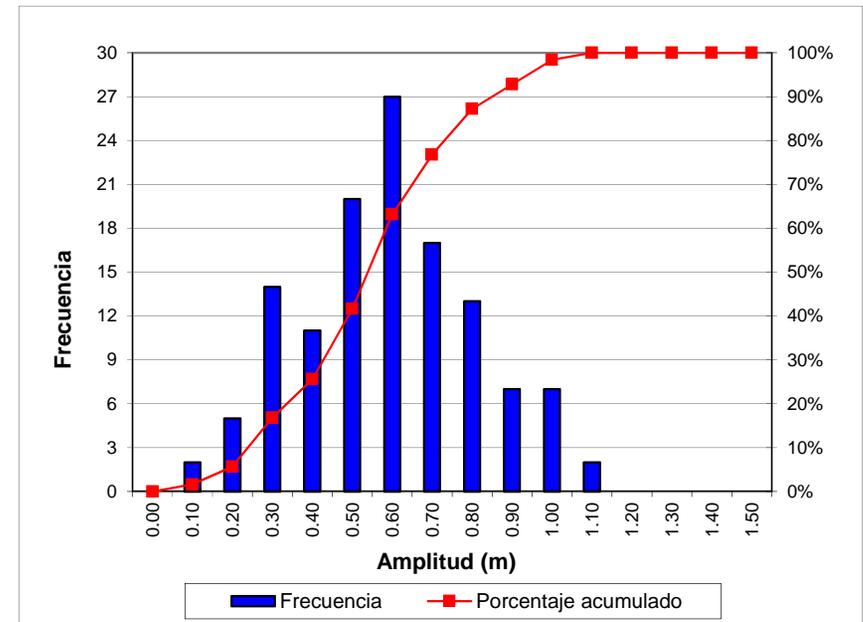
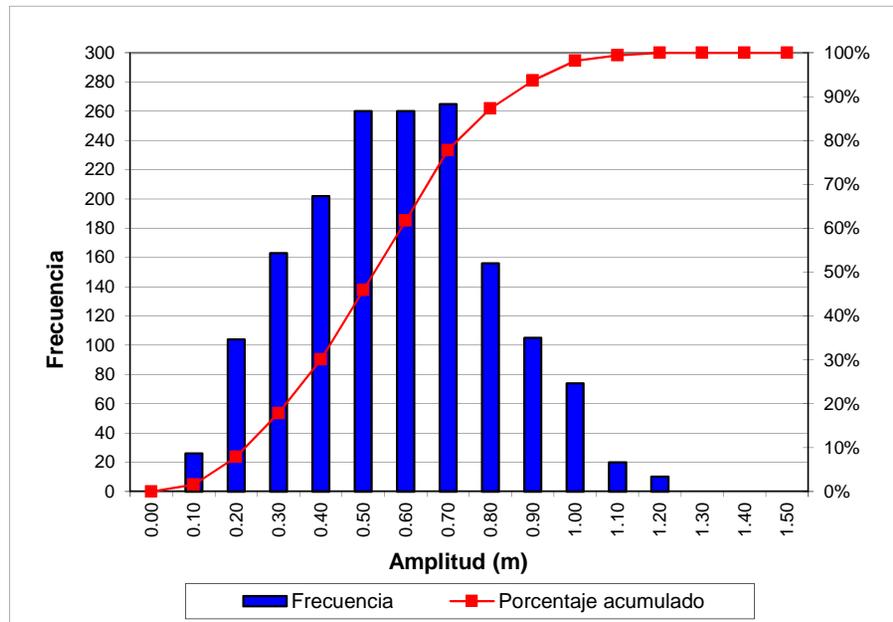
* Valores reportados en metros. Análisis armónico realizado en fecha y hora local (-05:00 UTC)

Histogramas de las amplitudes de la predicción de marea
01-09-2018 al 31-10-2019

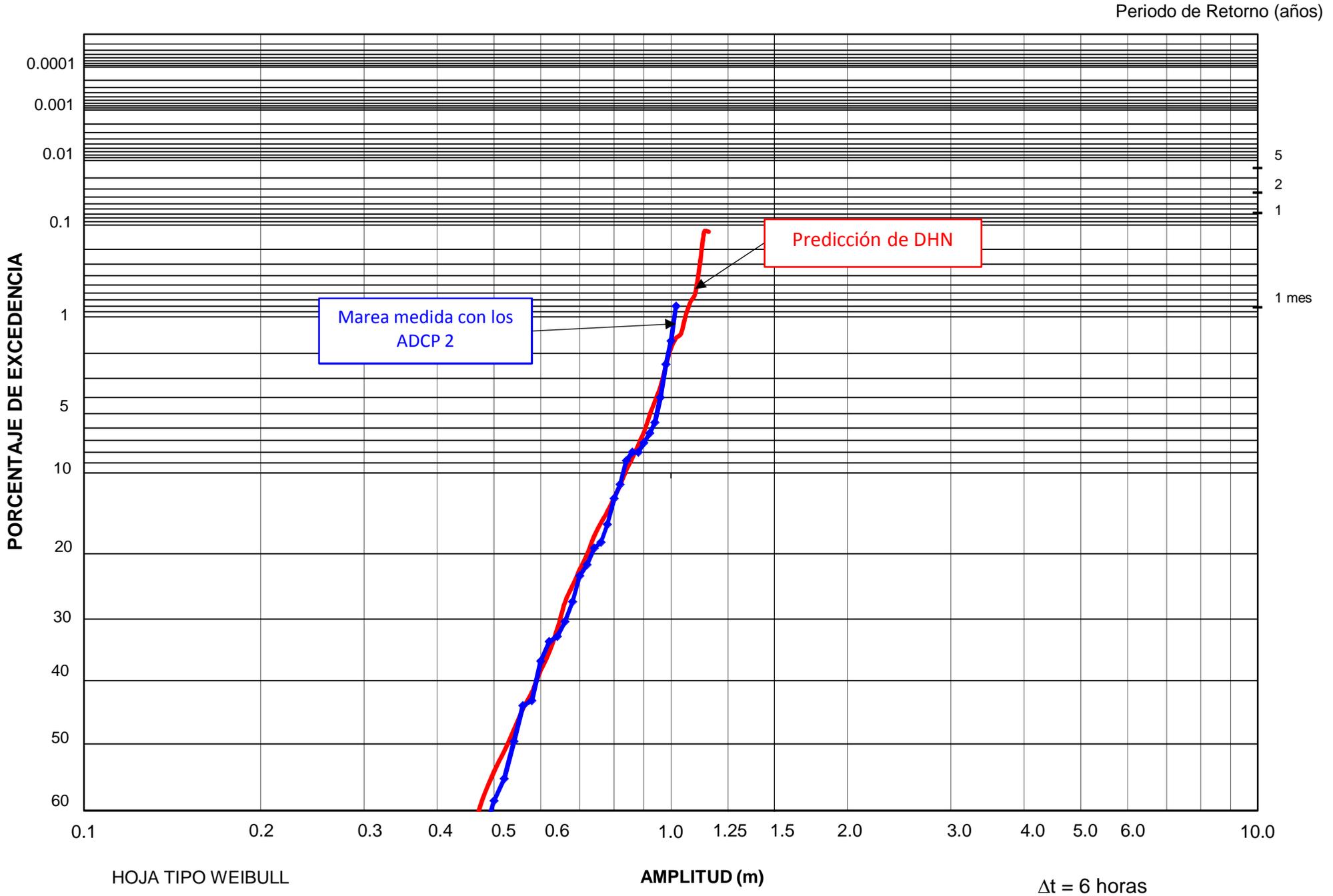
Amplitud (m)	Frecuencia	Porcentaje acumulado
0.00	0	0.00%
0.10	26	1.58%
0.20	104	7.90%
0.30	163	17.81%
0.40	202	30.09%
0.50	260	45.90%
0.60	260	61.70%
0.70	265	77.81%
0.80	156	87.29%
0.90	105	93.68%
1.00	74	98.18%
1.10	20	99.39%
1.20	10	100.00%
1.30	0	100.00%
1.40	0	100.00%
1.50	0	100.00%

Histogramas de las amplitudes de marea
05-09-2019 al 08-10-2019

Amplitud (m)	Frecuencia	Porcentaje acumulado
0.00	0	0.00%
0.10	2	1.60%
0.20	5	5.60%
0.30	14	16.80%
0.40	11	25.60%
0.50	20	41.60%
0.60	27	63.20%
0.70	17	76.80%
0.80	13	87.20%
0.90	7	92.80%
1.00	7	98.40%
1.10	2	100.00%
1.20	0	100.00%
1.30	0	100.00%
1.40	0	100.00%
1.50	0	100.00%



Amplitudes de marea. Porcentaje de excedencia.





Project related

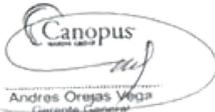


6.10 Planos.



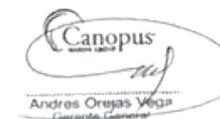
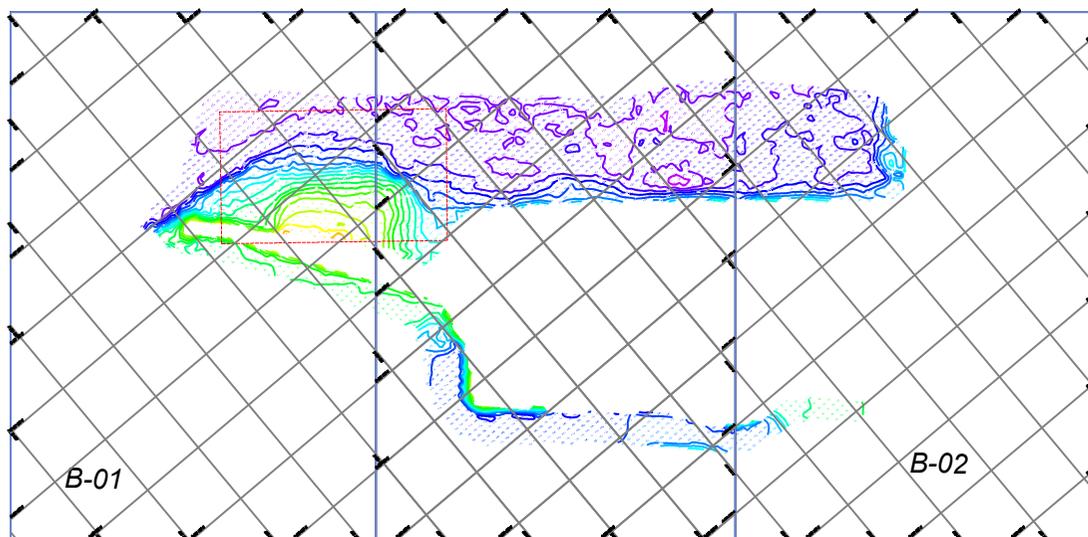
Listado de Planos incluidos:

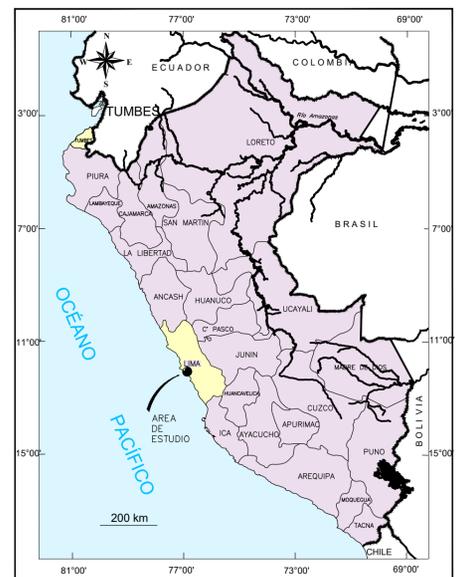
1. Croquis del levantamiento batimétrico de Muelle Sur.
2. Plano B-1 del levantamiento batimétrico de Muelle Sur.
3. Plano B-2 del levantamiento batimétrico de Muelle Sur.
4. Plano B-3 Levantamiento batimétrico de zona de vertimiento.
5. Mediciones lagrangianas día 5.
6. Mediciones lagrangianas día 9.
7. Ubicación.
8. Estudio olas: Oeste-Noroeste.
9. Estudio olas: Suroeste.
10. Batimetría de 2015 con ubicación de las muestras de la campaña de 2013.
11. Batimetría de 2019 con ubicación de las muestras de la campaña de 2013.
12. Plano de ubicación de las muestras de la campaña de 2020.



Canopus
Andrés Ortuño y Pineda
Gerente General

CROQUIS DE REFERENCIA DE PLANOS
BATIMETRIA MULTIHAZ - DP WORLD AGOSTO-2019





PLANO DEPARTAMENTAL

LEYENDA

- ISÓBATAS CADA 1 METRO
- ISÓBATAS CADA 3 METRO
- + SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. (UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR) ELIPSOIDE WGS-84 (HUSO 18 S)

SISTEMA DE COORDENADAS

SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M.
(UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR)
ELIPSOIDE WGS-84 (HUSO 18 S)

SÍMBOLE MAYOR:	6378137.00
FACTOR DE APLANAMIENTO (1/F):	298.257223563
MERIDIANO CENTRAL:	075°00'00.0000" W
LATITUD DE REFERENCIA:	00°00'00.0000" N
FACTOR DE ESCALA:	0.999600000
FALSO ESTE (X):	5000000.0000
FALSO NORTE (Y):	10000000.0000

- NOTAS:**
- Las coordenadas están referidas a la Red Geodésica Nacional Sistema WGS-84
 - Sondeos referidos al nivel medio bajamar de mareas ordinarias N.M.B.S.O.
 - Espaciamiento de sondeos cada 10 metros.
 - Levantamiento realizado con Sistema de posicionamiento por satélite Fuga MULTIAZ REGION TELECOM TOPY y software HYDRA2018

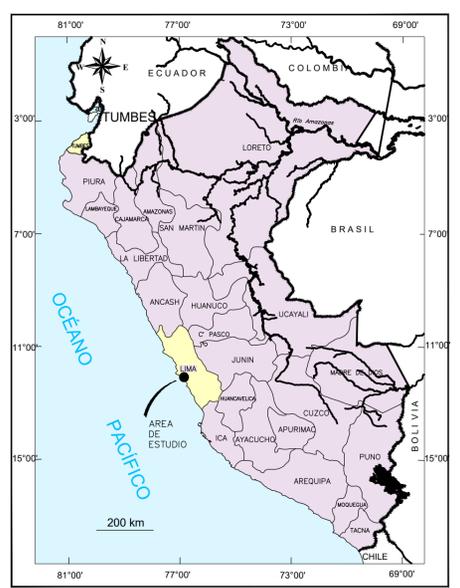
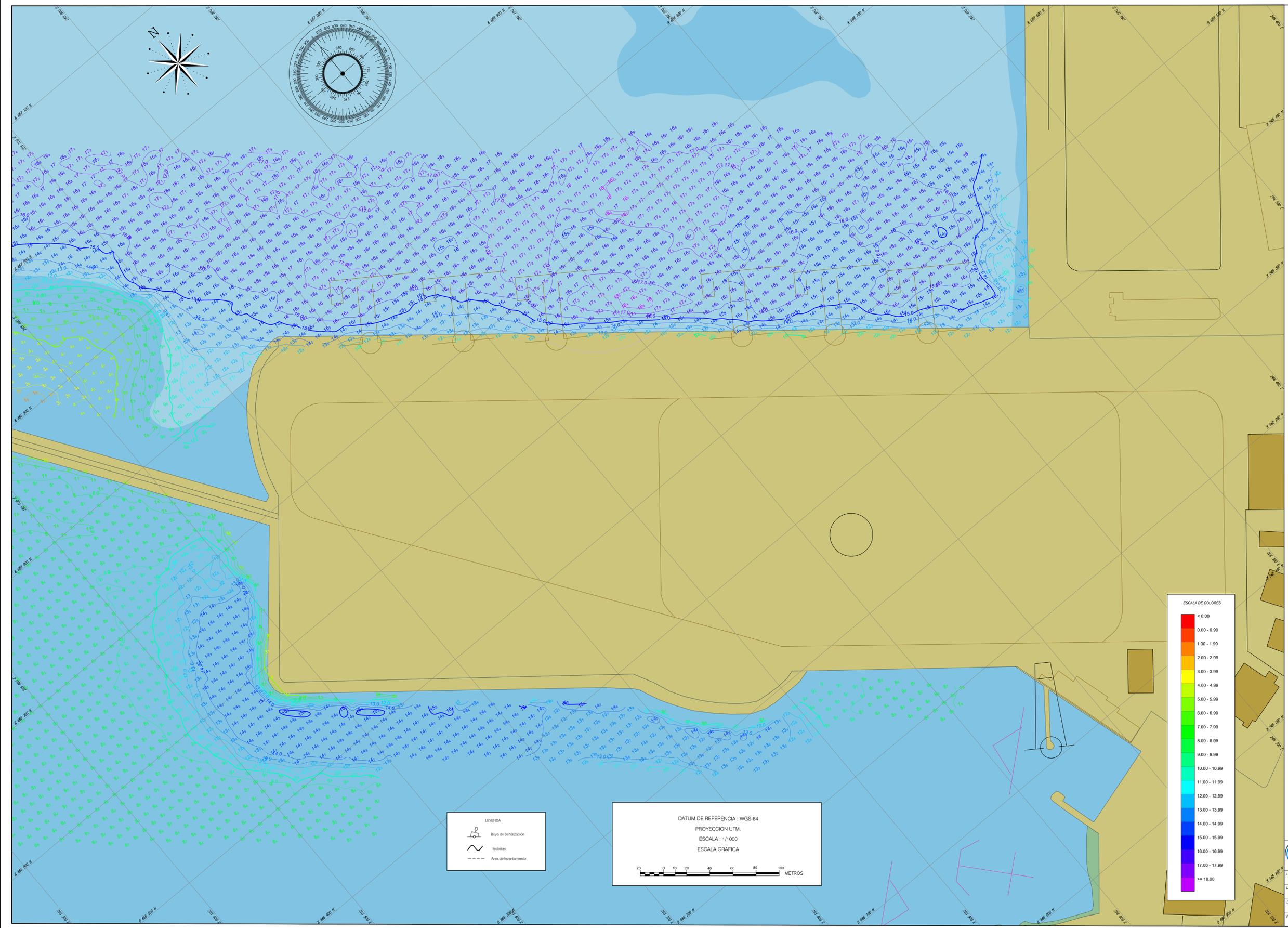
LEYENDA

- Boya de Señalización
- Isobatas
- Área de levantamiento

DATUM DE REFERENCIA : WGS-84
PROYECCION UTM.
ESCALA : 1/1000
ESCALA GRAFICA

Canopus LEVANTAMIENTO BATIMETRICO MULTIAZ

UBICACION :	DPWORLD - CALLAO	DISEÑO :	ADV	DIBUJO CAD :	ADV
DISTRITO :	PUERTO CALLAO	ESCALA :	1000	FECHA :	AGOSTO 2019
DEPARTAMENTO :	LIMA	LAMINA :	B-01		
PLANO :	BATIMETRICO - MANIOBRAS				



LEYENDA

- ISOBATAS CADA 1 METRO
- ISOBATAS CADA 5 METROS
- + SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. (UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR) ELIPSOIDE WGS-84 (HUSO 18 S)

SISTEMA DE COORDENADAS

SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. (UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR) ELIPSOIDE WGS-84 (HUSO 18 S)

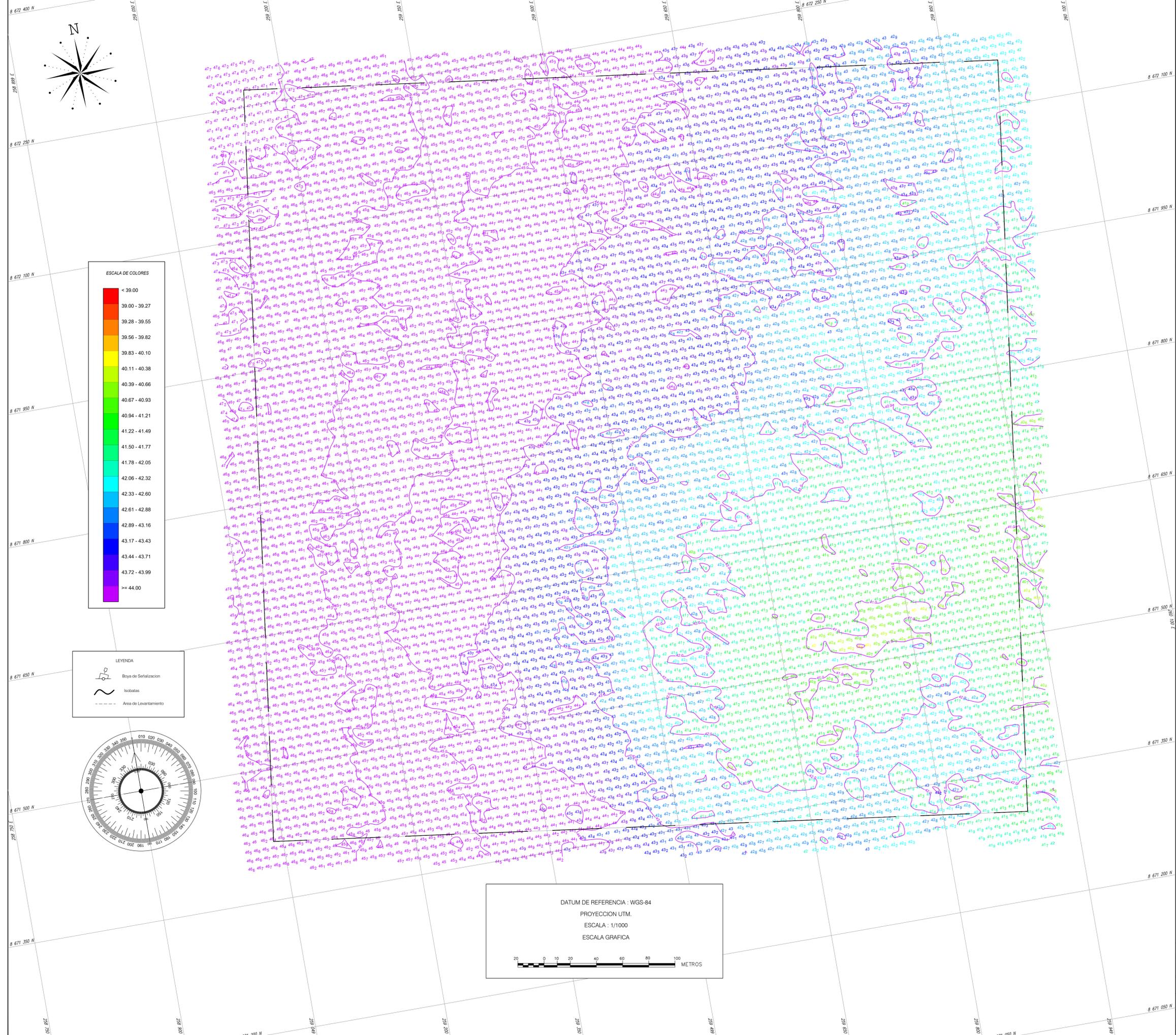
SEMIJE MAYOR: 6378137.00
 FACTOR DE APLANAMIENTO (1/F): 298.257222563
 MERIDIANO CENTRAL: 075°00'00.0000" W
 LATITUD DE REFERENCIA: 00°00'00.0000" N
 FACTOR DE ESCALA: 0.999600000
 FALSO ESTE (X): 5000000.0000
 FALSO NORTE (Y): 10000000.0000

- NOTAS:
- 1- Las coordenadas están referidas a la Red Geodésica Nacional Sistema WGS-84
 - 2- Sondeos referidos al nivel medio bajamar de mallas ordinarias N.M.S.C.
 - 3- Espaciamiento de sondeos cada 10 metros.
 - 3- Levantamiento realizado con Sistema de posicionamiento con señal Figo MULTHAZ RESON TELEMETRY T200 y Software HYPACK 2019

Canopus MARINE GROUP

LEVANTAMIENTO BATIMETRICO MULTHAZ

UBICACION : DP WORLD - CALLAO	DISEÑO : JAGO - ADV	DIBUJO CAD : JAGO
DISTRITO : PUERTO CALLAO	ESCALA : 1:000	FECHA : AGOSTO 2019
DEPARTAMENTO : LIMA	LAMINA :	
PLANO : BATIMETRICO - MANIOBRAS		B-02



PLANO DEPARTAMENTAL

LEYENDA

- ISOBATAS CADA 1 METRO
- ISOBATAS CADA 5 METROS
- + SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. (UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR) ELLIPSOIDE WGS-84 (HUSO 18 S)

SISTEMA DE COORDENADAS

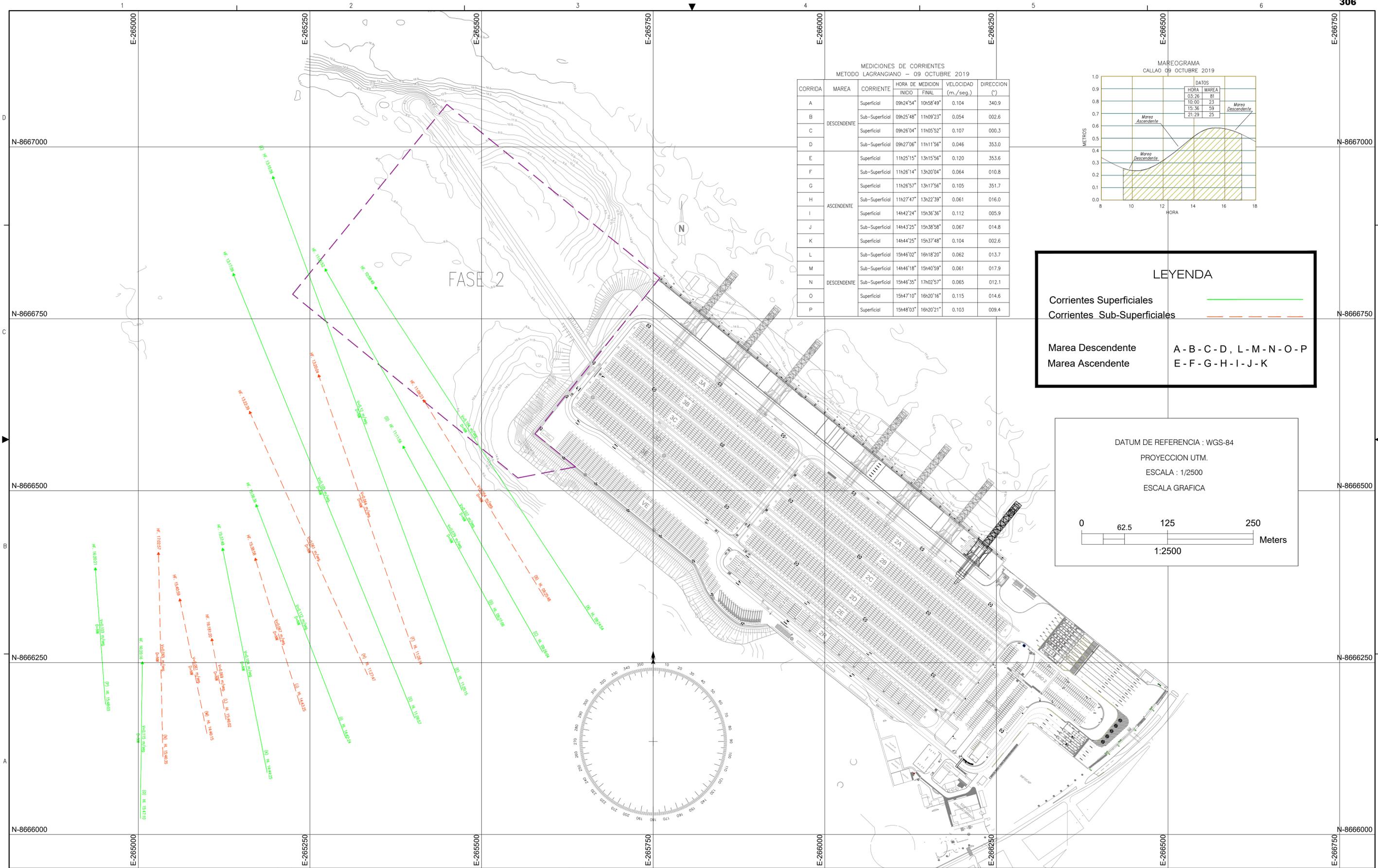
SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M. (UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR) ELLIPSOIDE WGS-84 (HUSO 18 S)
 SEMEJE MAYOR: 6378137.00
 FACTOR DE APLANAMIENTO (1/F): 298.257223563
 MERIDIANO CENTRAL: 075°00'00.0000" W
 LATITUD DE REFERENCIA: 00°00'00.0000" N
 FACTOR DE ESCALA: 0.999600000
 FALSO ESTE (X): 5000000.0000
 FALSO NORTE (Y): 10000000.0000

- NOTAS:**
- Las coordenadas están referidas a la Red Geocésica Nacional Sistema WGS-84
 - Sondeos referidos al nivel medio bajamar de scipus ordinarias N.M.B.S.O
 - Espaciamiento de sondeos cada 10 metros.
 - Levantamiento realizado con Sistema de posicionamiento con señal Fuero MULTIHAZ RESON TELEVIEW T20P y Software HYDRACK 2019

DATUM DE REFERENCIA : WGS-84
 PROYECCION UTM.
 ESCALA : 1/1000
 ESCALA GRAFICA

Canopus LEVANTAMIENTO BATIMETRICO MULTIHAZ

UBICACION :	DP WORLD - CALLAO	DISEÑO :	JUGO - ADV	DIBUJO CAD :	JUGO
DISTRITO :	PUERTO CALLAO	ESCALA :	1:500	FECHA :	AGOSTO 2019
DEPARTAMENTO :	LIMA	LAMINA :			
PLANO :	BATIMETRICO - VERTEDERO				B-03



MEDICIONES DE CORRIENTES
METODO LAGRANGIANO - 09 OCTUBRE 2019

CORRIDA	MAREA	CORRIENTE	HORA DE INICIO	HORA DE FINAL	VELOCIDAD (m./seg.)	DIRECCION (°)
A	DESCENDENTE	Superficial	09h24'54"	10h58'49"	0.104	340.9
B		Sub-Superficial	09h25'48"	11h09'23"	0.054	002.6
C		Superficial	09h26'04"	11h05'52"	0.107	000.3
D		Sub-Superficial	09h27'06"	11h11'56"	0.046	353.0
E	ASCENDENTE	Superficial	11h25'15"	13h15'56"	0.120	353.6
F		Sub-Superficial	11h26'14"	13h20'04"	0.064	010.8
G		Superficial	11h26'57"	13h17'56"	0.105	351.7
H		Sub-Superficial	11h27'47"	13h22'39"	0.061	016.0
I	DESCENDENTE	Superficial	14h42'24"	15h36'36"	0.112	005.9
J		Sub-Superficial	14h43'25"	15h38'58"	0.067	014.8
K		Superficial	14h44'25"	15h37'48"	0.104	002.6
L		Sub-Superficial	15h46'02"	16h18'20"	0.062	013.7
M	ASCENDENTE	Sub-Superficial	14h46'18"	15h40'59"	0.061	017.9
N		Sub-Superficial	15h46'35"	17h02'57"	0.065	012.1
O		Superficial	15h47'10"	16h20'16"	0.115	014.6
P		Superficial	15h48'03"	16h20'21"	0.103	009.4

LEYENDA

Corrientes Superficiales ———

Corrientes Sub-Superficiales - - - - -

Marea Descendente A - B - C - D, L - M - N - O - P

Marea Ascendente E - F - G - H - I - J - K

DATUM DE REFERENCIA : WGS-84

PROYECCION UTM.

ESCALA : 1/2500

ESCALA GRAFICA

0 62.5 125 250 Meters

1:2500

NOTAS

1. LAS DIMENSIONES ESTAN INDICADAS EN MILIMETROS.
2. LOS NIVELES ESTAN INDICADAS EN METROS.
3. LOS NIVELES SON REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DE BAJAMARES DE SIGIJAS ORDINARIAS (NMBSO).

REV.	FECHA	DESCRIPCION	DIB.	DS.	JD	CI	GP	CLT
A	23.06.20	PRIMERA ENTREGA PARA APN	L.Q.	-	J.B.	-	J.W.	-

PLANO N°	REFERENCIA

DP WORLD

PROPIETARIO: DP WORLD CALLAO SRL

PROYECTO: FASE 2 - AMPLIACION DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR

PLANO: DISEÑO DE DETALLE / LAYOUT GENERAL MEDICIONES CON FLOTADORES MUELLE DE GUERRA 09-10-2019

ESCALA: 1/2500

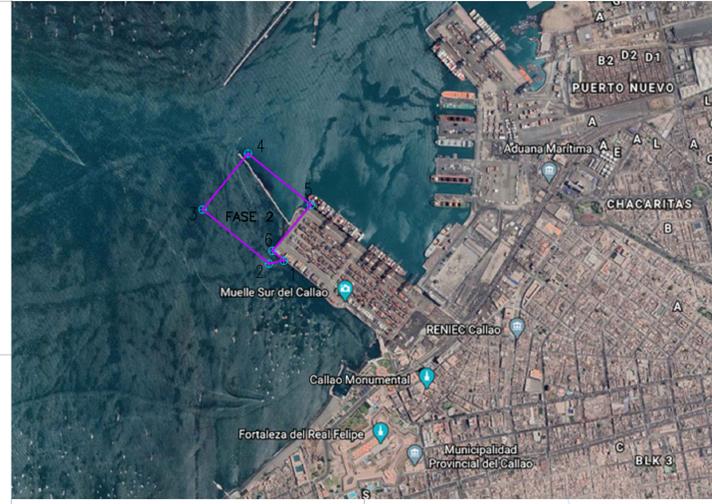
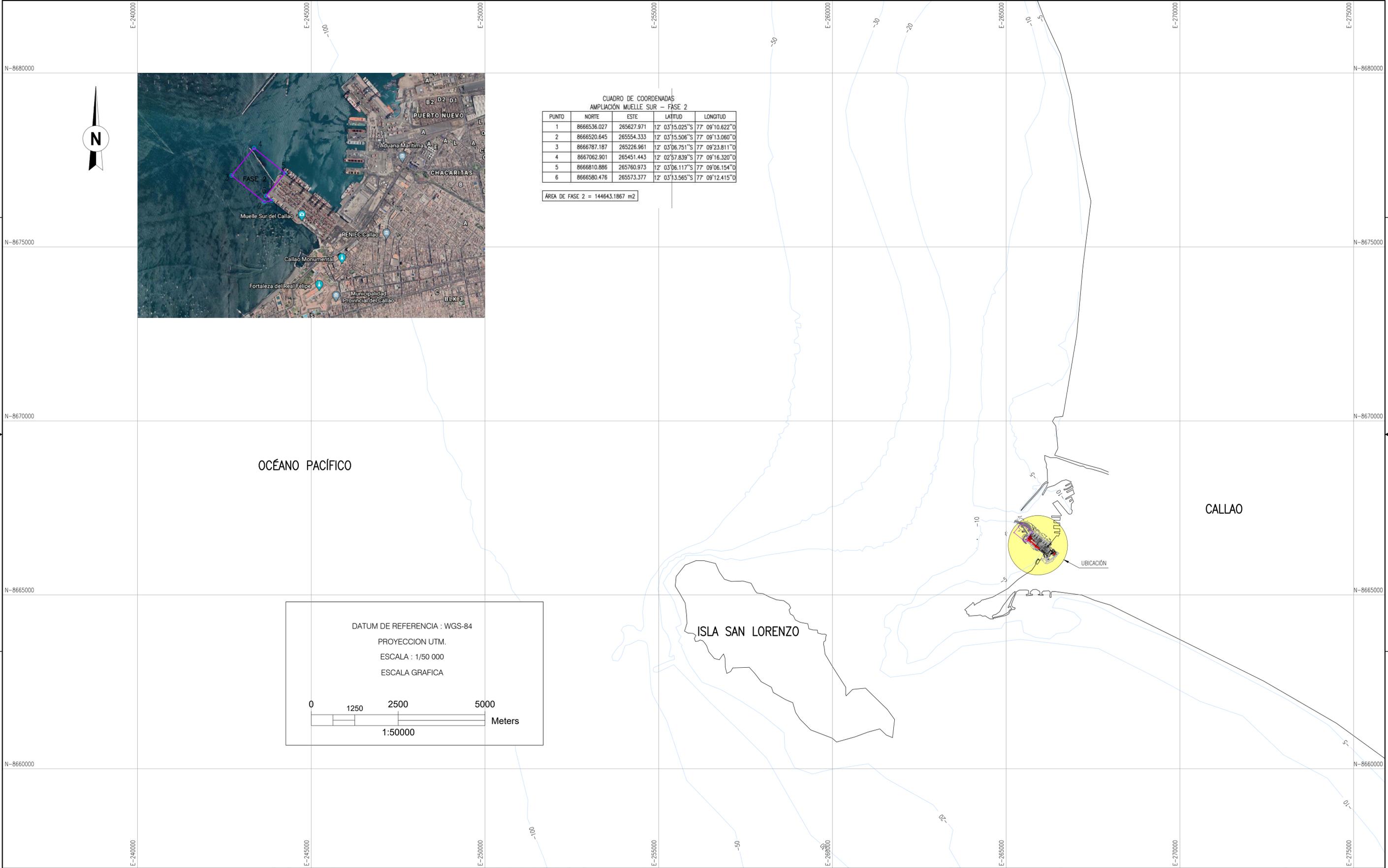
CÓD. PROY. CLIENTE No. D-055.004-XXX-XX-XXX

REV. A

CONFIDENCIAL

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL, SON PROPIEDAD DE DP WORLD CALLAO SRL. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACION PREVIA, ESTAN PROHIBIDOS.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



**CUADRO DE COORDENADAS
AMPLIACIÓN MUELLE SUR – FASE 2**

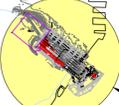
PUNTO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
1	8666536.027	265627.971	12° 03' 15.025" S	77° 09' 10.622" O
2	8666520.645	265554.333	12° 03' 15.506" S	77° 09' 13.060" O
3	8666787.187	265226.961	12° 03' 06.751" S	77° 09' 23.811" O
4	8667062.901	265451.443	12° 02' 57.839" S	77° 09' 16.320" O
5	8666810.886	265760.973	12° 03' 06.117" S	77° 09' 06.154" O
6	8666580.476	265573.377	12° 03' 13.565" S	77° 09' 12.415" O

ÁREA DE FASE 2 = 144643.1867 m²

OCÉANO PACÍFICO

CALLAO

ISLA SAN LORENZO



DATUM DE REFERENCIA : WGS-84
 PROYECCION UTM.
 ESCALA : 1/50 000
 ESCALA GRAFICA

1:50000 Meters

NOTAS

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN INDICADAS EN MILIMETROS.
2. LOS NIVELES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
3. LOS NIVELES SON REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DE BAJAMARES DE SICIGIAS ORDINARIAS (NMBSO).
4. DATUM: UTM ZONA 18

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIB.	DS.	JD	CI	GP	CLT
A	30.10.20	PRIMERA ENTREGA PARA APN	L.Q.	-	J.B.	-	J.W.	-

PLANO N°	REFERENCIA

NÚMERO PLANO CLIENTE

DISEÑO	FECHA APROB.
JEFE DISCIPLINA J. DE BONT	FECHA APROB.
COORDINADOR INGENIERIA	FECHA APROB.
GERENTE DE PROYECTO J. JONGBLOED	FECHA APROB.
CLIENTE	FECHA APROB.
CÓD. PROY. No.	CÓD. PROY. CLIENTE No.

DP WORLD CALLAO SRL

PROYECTO FASE 2 – AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR

PLANO

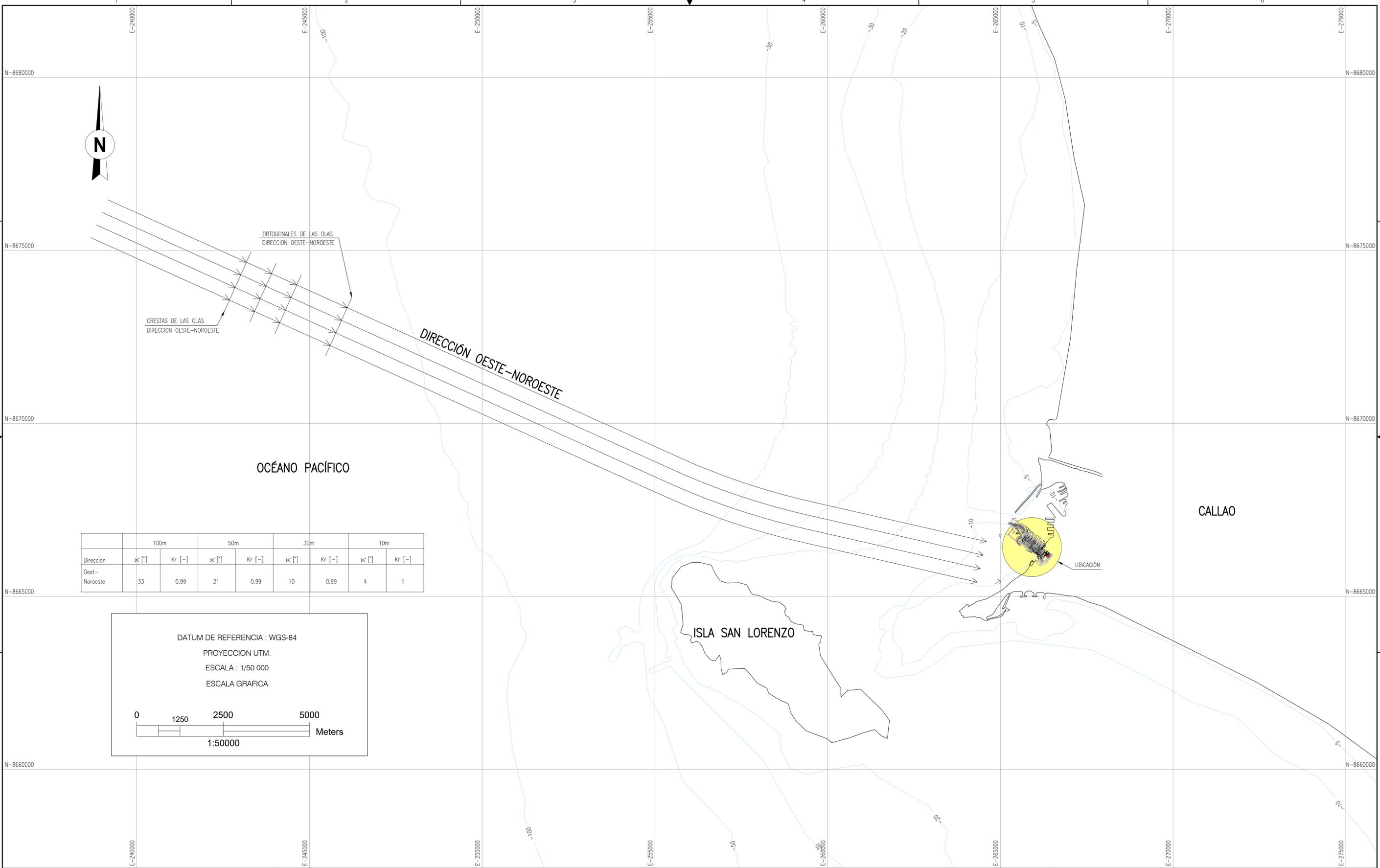
**EXPANSION – PHASE 2
PLANO DE UBICACIÓN**

CURVAS DE NIVEL EN METROS REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DEL MAR

ESCALA 1/50000 NÚMERO PLANO **D-055.004-XXX-XX-000**

CONFIDENCIAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ÉL, SON PROPIEDAD DE DP WORLD CALLAO SRL. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.

Rev. **A**



	100m		50m		30m		10m	
Dirección	α [°]	Kr [-]						
Oest-Noroeste	33	0.99	21	0.99	10	0.99	4	1

DATUM DE REFERENCIA : WGS-84
 PROYECCION UTM.
 ESCALA : 1/50 000
 ESCALA GRAFICA

1:50000 Meters

NOTAS

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN INDICADAS EN MILIMETROS.
2. LOS NIVELES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
3. LOS NIVELES SON REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DE BAJAMARES DE SIGCIAS ORDINARIAS (NMBSO).
4. DATUM: UTM ZONA 18

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIB.	DS.	JD	CI	GP	CLT
A	30.10.20	PRIMERA ENTREGA PARA APN	L.Q.	-	J.B.	-	J.W.	-

PLANO N°	REFERENCIA

NÚMERO PLANO CLIENTE

DISEÑO	FECHA APROB.
JEFE DISCIPLINA	FECHA APROB.
J. DE BONT	
COORDINADOR INGENIERIA	FECHA APROB.
GERENTE DE PROYECTO	FECHA APROB.
J. JONGBLOED	
CLIENTE	FECHA APROB.
CÓD. PROY. No.	CÓD. PROY. CLIENTE No.

PROPIETARIO
DP WORLD CALLAO SRL

PROYECTO
FASE 2 – AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR

PLANO
**EXPANSION – PHASE 2
ESTUDIO DE OLAS – OESTE-NOROESTE
CURVAS DE NIVEL EN METROS REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DEL MAR**

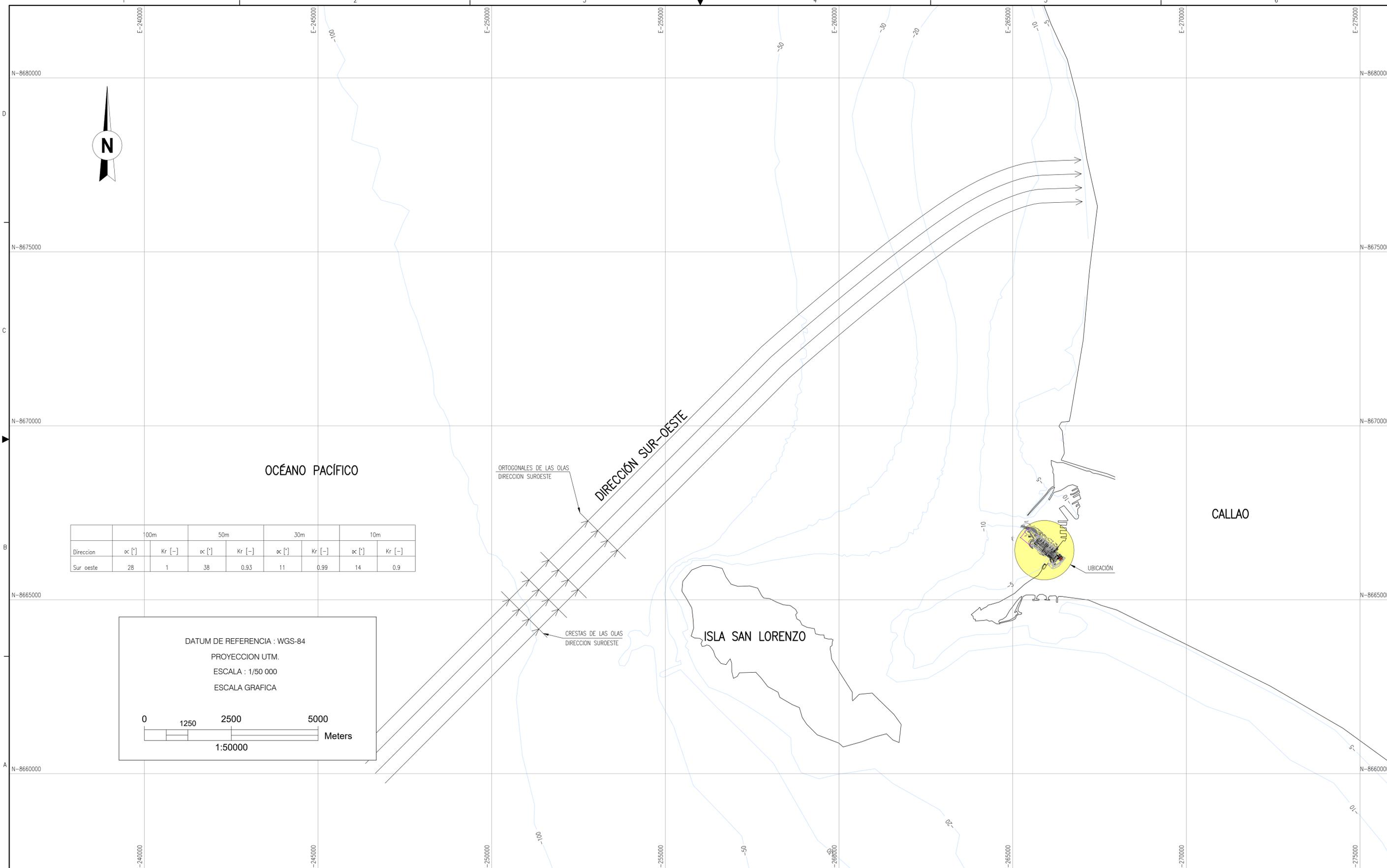
ESCALA
1/50000

NÚMERO PLANO
D-055.004-300-11-000

REV.
A

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

CONFIDENCIAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL SON PROPIEDAD DE DP WORLD CALLAO SRL. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.



	100m		50m		30m		10m	
Dirección	α [°]	Kr [-]						
Sur oeste	28	1	38	0.93	11	0.99	14	0.9

DATUM DE REFERENCIA : WGS-84
 PROYECCION UTM.
 ESCALA : 1/50 000
 ESCALA GRAFICA

1:50000 Meters

NOTAS

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN INDICADAS EN MILIMETROS.
2. LOS NIVELES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
3. LOS NIVELES SON REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DE BAJAMARES DE SICIGIAS ORDINARIAS (NMBSO).
4. DATUM: UTM ZONA 18

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIB.	DS.	JD	CI	GP	CLT
A	30.10.20	PRIMERA ENTREGA PARA APN	L.Q.	-	J.B.	-	J.W.	-

PLANO N°	REFERENCIA

NÚMERO PLANO CLIENTE

DISEÑO	FECHA APROB.
JEFE DISCIPLINA	FECHA APROB.
J. DE BONT	
COORDINADOR INGENIERIA	FECHA APROB.
GERENTE DE PROYECTO	FECHA APROB.
J. JONGBLOED	
CLIENTE	FECHA APROB.
CÓD. PROY. No.	CÓD. PROY. CLIENTE No.

PROPIETARIO
DP WORLD CALLAO SRL

PROYECTO
FASE 2 – AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR

PLANO
**EXPANSION – PHASE 2
ESTUDIO DE OLAS – SUROESTE
CURVAS DE NIVEL EN METROS REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DEL MAR**

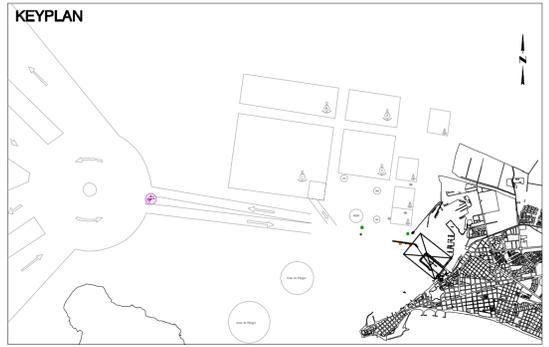
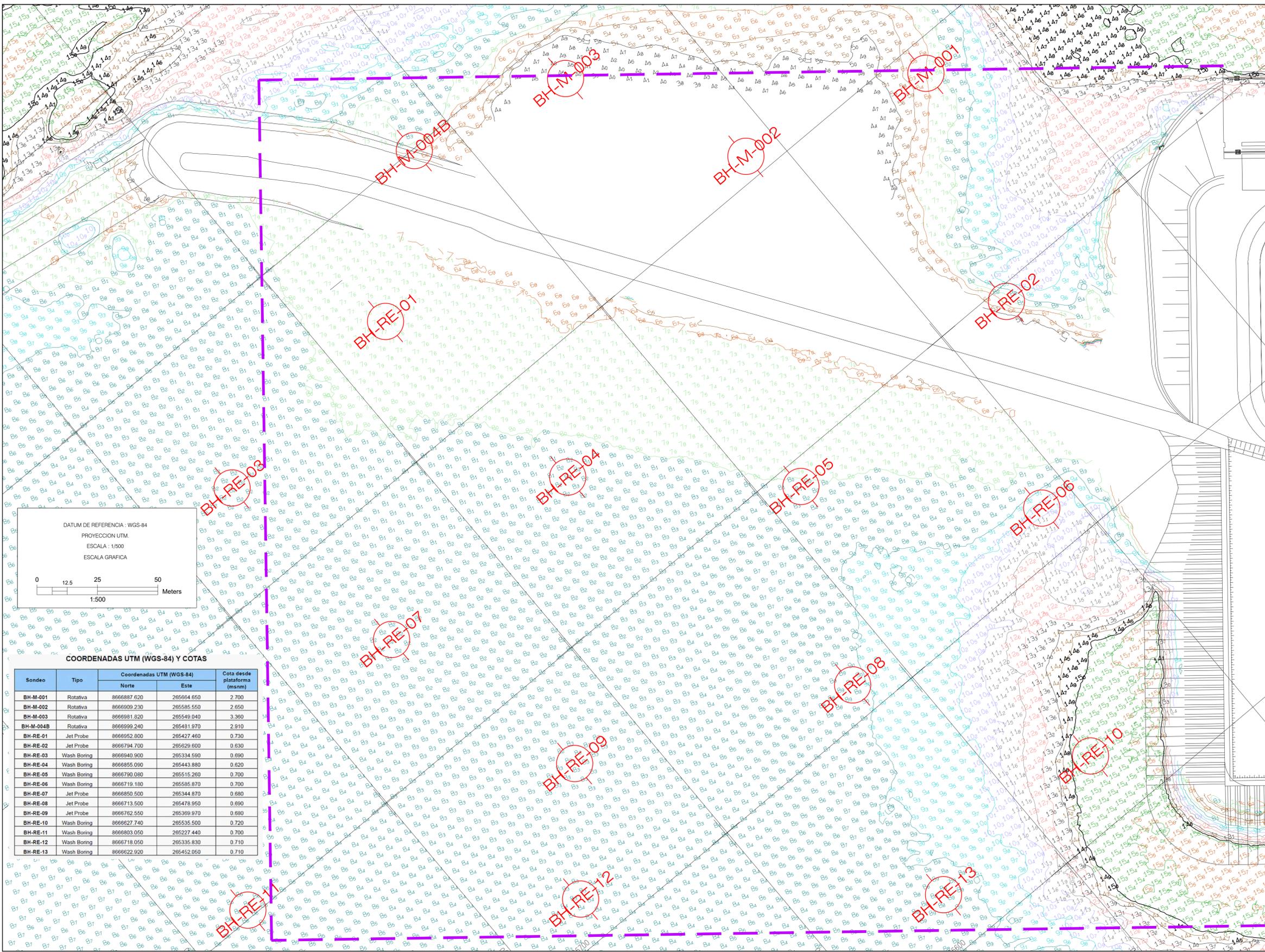
ESCALA
1/50000

NÚMERO PLANO
D-055.004-300-11-000

REV.
A

CONFIDENCIAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL, SON PROPIEDAD DE DP WORLD CALLAO SRL. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



NOTES

1) All dimensions and levels are in metres
 2) All levels are related to NMBSO
 Positive values indicate heights below NMBSO
 Negative values indicate heights above NMBSO
 3) Horizontal Datum: WGS 84, UTM 18
 Vertical Datum : Chart Datum (CD) NMBSO
 Reference Point: BM Instituto Geografico Nacional - MN1 and MN2
 4) Hydrographic data:
 Survey Vessel: Sabine
 Multibeam: 22 Sonar 2024
 Positioning System: Altus
 Motion sensor and Gyro: Ixsea Oceans 3000 GIV

LEYENDA

— AREA DE CONCESION FASE 2

GEODETTIC NOTES

Spheroid: WGS84
 Datum: NMBSO
 Semi Major Axis (a): 6,378,137.000 m
 Semi Minor Axis (b): 6,356,752.314245 m
 Inverse Flattening (1/f): 298.257223563
 Projection: UTM Zone 18 (S)
 Scale Factor: 0.9996

False Northing: 10,000,000 m
 False Easting: 500,000 m
 Translation Parameters:
 dx: 0.00 m
 dy: 0.00 m
 dz: 0.00 m
 Rotation Parameters:
 rx: 0.000°
 ry: 0.000°
 rz: 0.000°

DATUM DE REFERENCIA: WGS-84
 PROYECCION UTM
 ESCALA: 1/500
 ESCALA GRAFICA

COORDENADAS UTM (WGS-84) Y COTAS

Sondeo	Tipo	Coordenadas UTM (WGS-84)		Cota desde plataforma (msnm)
		Norte	Este	
BH-M-001	Rotativa	8666887.620	265664.650	2.700
BH-M-002	Rotativa	8666909.230	265585.550	2.650
BH-M-003	Rotativa	8666991.820	265549.040	3.360
BH-M-004B	Rotativa	8666999.240	265481.970	2.910
BH-RE-01	Jet Probe	8666952.800	265427.460	0.730
BH-RE-02	Jet Probe	8666794.700	265629.600	0.630
BH-RE-03	Wash Boring	8666940.900	265334.590	0.690
BH-RE-04	Wash Boring	8666855.090	265443.880	0.620
BH-RE-05	Wash Boring	8666790.080	265515.260	0.700
BH-RE-06	Wash Boring	8666719.180	265585.870	0.700
BH-RE-07	Jet Probe	8666850.500	265344.870	0.680
BH-RE-08	Jet Probe	8666713.500	265478.950	0.690
BH-RE-09	Jet Probe	8666762.550	265369.970	0.690
BH-RE-10	Wash Boring	8666627.740	265535.500	0.720
BH-RE-11	Wash Boring	8666803.050	265227.440	0.700
BH-RE-12	Wash Boring	8666718.050	265335.830	0.710
BH-RE-13	Wash Boring	8666622.920	265452.050	0.710

REV	DATE	DESCRIPTION	DRAWN BY	CHECKED BY	APPROVED BY
00	16/03/2015	Check Survey DP World	HOJ	HOJ	JDW

CLIENTE

PROJECT

CODRALUX S.A. SUCURSAL DEL PERU

CONTRACTOR

CODRALUX S.A. SUCURSAL DEL PERU

TITLE

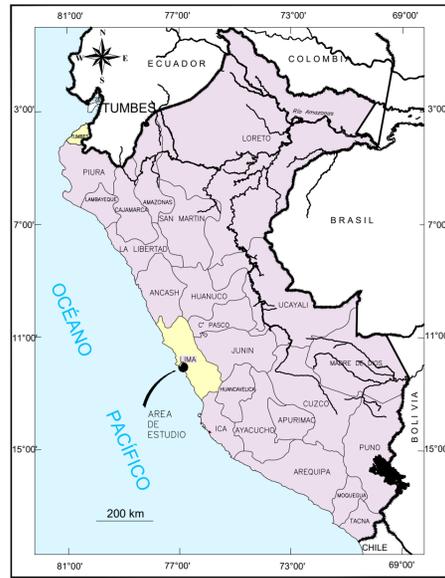
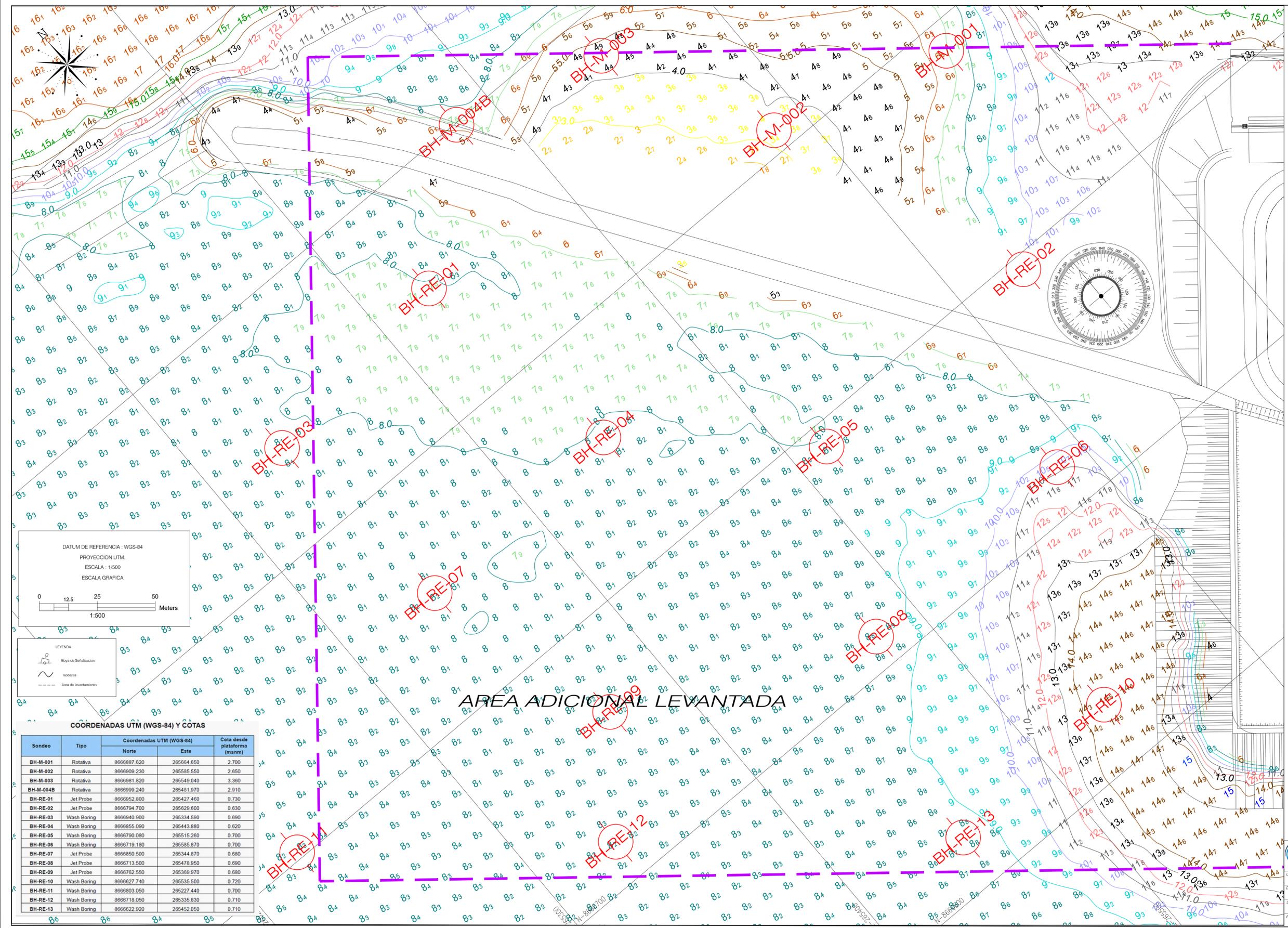
Check Survey DP World

SCALE (at A1)

1/500

JOB No : DPW-RQ0003 JOB DESCR : Check Survey DP World

DESIGN VERSION : 00 DATE SURVEYED : 16/03/2015 DRAWING No : DPW-RQ0003-001



PLANO DEPARTAMENTAL

LEYENDA

- ISÓBATS CADA 1 METRO
- ISÓBATS CADA 5 METROS
- AREA DE CONCESION FASE 2

DATUM DE REFERENCIA : WGS-84
 PROYECCION UTM.
 ESCALA : 1/500
 ESCALA GRAFICA

LEYENDA

- Boya de Señalización
- Isobatas
- Area de levantamiento

COORDENADAS UTM (WGS-84) Y CÓTAS

Sondeo	Tipo	Coordenadas UTM (WGS-84)		Cota desde plataforma (mnm)
		Norte	Este	
BH-M-001	Rotativa	8666897.620	265664.950	2.700
BH-M-002	Rotativa	8666909.230	265635.550	2.650
BH-M-003	Rotativa	8666981.820	265649.040	3.360
BH-M-004B	Rotativa	8666999.240	265481.970	2.910
BH-RE-01	Jet Probe	8666952.800	265427.460	0.730
BH-RE-02	Jet Probe	8666794.700	265629.600	0.630
BH-RE-03	Wash Boring	8666940.900	265334.590	0.690
BH-RE-04	Wash Boring	8666855.090	265443.880	0.620
BH-RE-05	Wash Boring	8666790.080	265515.260	0.700
BH-RE-06	Wash Boring	8666719.190	265585.970	0.700
BH-RE-07	Jet Probe	8666850.500	265344.870	0.680
BH-RE-08	Jet Probe	8666713.500	265478.950	0.690
BH-RE-09	Jet Probe	8666762.550	265389.970	0.680
BH-RE-10	Wash Boring	8666627.740	265635.500	0.720
BH-RE-11	Wash Boring	8666803.050	265227.440	0.700
BH-RE-12	Wash Boring	8666718.050	265335.830	0.710
BH-RE-13	Wash Boring	8666622.920	265452.050	0.710

AREA ADICIONAL LEVANTADA

SISTEMA DE COORDENADAS

SISTEMA DE COORDENADAS U.T.M.
 (UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR)
 ELIPSOIDE WGS-84 (HUSO 18 S)
 SEMEJE MAYOR: 6378137.00
 FACTOR DE APLANAMIENTO (1/F): 298.257222563
 MERIDIANO CENTRAL: 075°00'00.0000" W
 LATITUD DE REFERENCIA: 00°00'00.0000" N
 FACTOR DE ESCALA: 5000000.0000
 FALSO ESTE (X): 1000000.0000
 FALSO NORTE (Y): 1000000.0000

NOTAS:

- Las coordenadas están referidas a la Red Geodésica Nacional Sistema WGS-84
- Sondeos referidos al nivel medio bajamar de aguas ordinarias N.M.B.S.O
- Equipamiento de sondeos cada 10 metros.
- Levantamiento realizado con Sistema de posicionamiento con señal Fijos MULTIBAZ NEDSON TBL8000 T20P y Software HYDRAC 2019

Canopus MARINE GROUP

LEVANTAMIENTO BATIMETRICO MULTHAZ

UBICACION : DPWORLD - CALLAO

DISEÑO : JUD - ADV

DIBUJO CAD : JUD

DISTRITO : PUERTO CALLAO

ESCALA : 1/500

FECHA : OCTUBRE 2019

DEPARTAMENTO : LIMA

LAMINA :

PLANO : BATIMETRICO - MANIOBRAS

B-01



CUADRO DE COORDENADAS
AMPLIACIÓN MUELLE SUR – FASE 2

PUNTO	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
1	8666536.027	265627.971	12° 03' 15.025" S	77° 09' 10.622" O
2	8666520.645	265554.333	12° 03' 15.506" S	77° 09' 13.060" O
3	8666787.187	265226.961	12° 03' 06.751" S	77° 09' 23.811" O
4	8667062.901	265451.443	12° 02' 57.839" S	77° 09' 16.320" O
5	8666810.886	265760.973	12° 03' 06.117" S	77° 09' 06.154" O
6	8666580.476	265573.377	12° 03' 13.565" S	77° 09' 12.415" O

ÁREA DE FASE 2 = 144643.1867 m²

DATUM DE REFERENCIA : WGS-84
 PROYECCION UTM.
 ESCALA : 1/2500
 ESCALA GRAFICA

0 62.5 125 250 Meters
1:2500

NOTAS

1. LAS DIMENSIONES ESTÁN INDICADAS EN MILIMETROS.
2. LOS NIVELES ESTÁN INDICADAS EN METROS.
3. LOS NIVELES SON REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DE BAJAMARES DE SIGCIAS ORDINARIAS (NMBSO).

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIB.	DS.	JD	CI	GP	CLT
A	27.03.20	PRIMERA ENTREGA PARA APN	L.Q.	-	J.B.	-	J.W.	-
B	30.10.20	PRIMERA ENTREGA PARA APN	L.Q.	-	J.B.	-	J.W.	-

PLANO N°	REFERENCIA

NÚMERO PLANO CLIENTE

PROPIETARIO
DP WORLD CALLAO SRL

PROYECTO
FASE 2 – AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR

PLANO
**DISEÑO DE DETALLE / LAYOUT GENERAL
EXPANSION – PHASE 2
UBICACION MUESTRAS FONDO MARINO**

ESCALA
1/2500

NÚMERO PLANO

CONFIDENCIAL
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL, SON PROPIEDAD DE DP WORLD CALLAO SRL. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.

Enhancing Society Together

DISEÑO	FECHA APROB.	PROPIETARIO	<p>CONFIDENCIAL ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL, SON PROPIEDAD DE DP WORLD CALLAO SRL. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA, ESTÁN PROHIBIDOS.</p> <p>Enhancing Society Together</p>
JEFE DISCIPLINA J. DE BONT	FECHA APROB.	PROYECTO	
COORDINADOR INGENIERIA	FECHA APROB.	PLANO	
GERENTE DE PROYECTO J. JONGBLOED	FECHA APROB.	DISEÑO DE DETALLE / LAYOUT GENERAL EXPANSION – PHASE 2 UBICACION MUESTRAS FONDO MARINO	
CLIENTE	FECHA APROB.	ESCALA	
CÓD. PROY. No.	CÓD. PROY. CLIENTE No.	NÚMERO PLANO	REV. B



Project related



6.11 Información digital

Adjunto a este informe, se entrega la siguiente información digital:

- Data ADCP 2.
- Data Cruda NOAA 1979-2017.
- Data XYZ Levantamiento Batimétrico.
- Planos CAD Levantamiento Batimétrico.
- Datos de vientos adquiridos a la DHN.
- Planos CAD mediciones lagrangianas.
- Planos CAD estudio de olas.
- Plano CAD ubicación.
- Planos CAD batimetrías 2015 y 2019 con ubicación de las muestras de campaña 2013.
- Plano CAD ubicación muestras de sedimentos de campaña 2020.



Project related



6.12 Estudio geotécnico 2013.



MR & Asociados SAC
Ingenieros Consultores

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

Costa Azul 350, Chorrillos, (Alt. Cdra. 13 Av. Huaylas), Teléfonos: 251-9000 / 251-2713, web: www.mra.com.pe

**“ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE
CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR –
DP WORLD CALLAO”**

Proyecto N°: 1232

Rev: 0

APROBADO FINAL POR:

Gerente de
Proyecto:

Ing. José Luis Gálvez Olaechea

Rev.	Elaborado por	Descripción	Fecha	Revisado	Aprobado
Rev.0	M.Sánchez	Emitido para Revisión del Cliente	14-02-13	J. Gálvez.	J. Gálvez.

Observaciones :

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/13 Página 1 de 47 Revisión: 0</p>
---	---	---

INDICE

1.0.0.- INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.0.- ANTECEDENTES	3
1.2.0.- PROPÓSITO Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.3.0.- PROGRAMA DE TRABAJO DE CAMPO	4
1.4.0.- TRABAJOS PRELIMINARES.....	7
2.0.0.- CONDICIONES DEL SITIO.....	7
2.1.0.- UBICACIÓN	7
2.2.0 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ZONA	8
2.3.0 TEMPERATURA DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	8
2.4.0.- INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	8
2.5.0.- INFORMACIÓN GEOMORFOLÓGICA DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	9
2.6.0.- INFORMACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	11
3.0.0.- PELIGRO SÍSMICO DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	12
4.0.0 SISMICIDAD DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	12
5.0.0.- INVESTIGACIÓN DE CAMPO	15
5.1.0.- RESUMEN DE LAS OPERACIONES	15
5.2.0.- EQUIPOS UTILIZADOS	16
5.3.0.- CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO.....	16
5.4.0.- PROCEDIMIENTOS DE PERFORACIÓN Y MUESTREO	17
5.5.0.- PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN	20
5.6.0.- PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE MUESTRAS INALTERADAS.....	27
6.0.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO.....	27
6.1.0.- DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS.....	27
6.2.0.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	28
7.0.0.- PERFILES ESTATIGRÁFICOS.....	31
7.1.0 CARACTERISTICAS GEOTÉCNICAS DE LA ZONA 1	33
CORTE A-A.....	33
7.2.0 CARACTERISTICAS GEOTÉCNICAS DE LA ZONA 2	36
CORTE B-B.....	36
CORTE C-C.....	39
CORTE D-D.....	42
CORTE E-E.....	44

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/13 Página 2 de 47 Revisión: 0
---	---	--

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A

- Localizacion y Ubicación de la Zona de Estudio	Lámina N°1232-01
- Ubicación de Sondajes y Cortes Geotécnicos	Lámina N°1232-02
- Plano Geomorfológico de Lima	Lámina N°1232-03
- Plano Geológico de Lima	Lámina N°1232-04
- Zonificación Sísmica del Área en Estudio	Lámina N°1232-05
- Zonificación de la Zona de Estudio	Láminas N°1232-06 y N°1232-07
- Perfiles Estratigráficos	Láminas N°1232-08 a N°1232-19
- Corte Geotécnico: Perfil A-A	Lámina N°1232-20
- Corte Geotécnico: Perfil B-B	Lámina N°1232-21
- Corte Geotécnico: Perfil C-C	Lámina N°1232-22
- Corte Geotécnico: Perfil D-D	Lámina N°1232-23
- Corte Geotécnico: Perfil E-E	Lámina N°1232-24

ANEXO B

- Ubicación y Cotas de los Sondajes	Cuadro N°1232-01
- Corrección por Mareas	Cuadro N°1232-02
- Resumen Consolidado de Ensayos de Penetración	Cuadro N°1232-03
- Resumen Consolidado de Ensayos de Laboratorio	Cuadro N°1232-04

ANEXO C

Resultado de Ensayos de Laboratorio MRA

- Análisis granulométrico por tamizado y Láminas N°1232-25 a N°1232-30	Cuadro N° 1232-05 al N°1232-10
- Ensayos de Compresión Triaxial UU	
Sondaje BH-M-001	Cuadro N° 1232-11 al N°1232-16
Sondaje BH-M-002	Cuadro N° 1232-17 al N°1232-19
Sondaje BH-M-003	Cuadro N° 1232-20 al N°1232-28
Sondaje BH-RE-004	Cuadro N° 1232-29 al N°1232-31
Sondaje BH-RE-012	Cuadro N° 1232-32 al N°1232-37
Sondaje BH-M-003	Cuadro N° 1232-38 al N°1232-40
Sondaje BH-M-004B	Cuadro N° 1232-41 al N°1232-43
- Ensayo de Consolidación	
Sondaje BH-M-001	Cuadro N° 1232-44
Sondaje BH-M-002	Cuadro N° 1232-45
Sondaje BH-RE-004	Cuadro N° 1232-46

ANEXO D

Panel Fotográfico

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/13 Página 3 de 47 Revisión: 0</p>
---	--	---

“ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”

1.0.0.- INTRODUCCIÓN

1.1.0.- Antecedentes

En Noviembre 2012 MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores (MRA) firma contrato con DP WORLD CALLAO con el objeto de llevar a cabo Investigaciones Geotécnicas en la zona correspondiente al Muelle Sur - Callao. Estas investigaciones incluyen la ejecución de perforaciones, ensayos de campo y laboratorio, necesarios para determinar las características geotécnicas del subsuelo del muelle a fin poder realizar ampliaciones a la infraestructura existente .

Los trabajos de campo y laboratorio fueron ejecutados en base a los siguientes documentos integrantes del contrato:

- Plano y coordenadas de ubicación de las perforaciones proporcionados por el cliente.
- Propuesta económica presentada por MRA y aceptada por el cliente.
- Cronograma de trabajo, presentado por MRA y aceptado por el cliente.
- Condiciones marinas límite, presentado por MRA y aceptado por el cliente.

Las operaciones iniciaron luego que DP WORLD CALLAO entregara la orden de servicio y carta de intención para realizar los trabajos.

Los trabajos fueron ejecutados de conformidad con el programa siguiente:

- Reconocimiento del terreno
- Ejecución de sondajes de perforación.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 4 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	---

- Toma de muestras disturbadas e inalteradas
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio
- Elaboración del Perfil Estratigráfico

1.2.0.- Propósito y Alcances de la Investigación

La presente investigación tiene por objeto la obtención de la información geotécnica acerca de las condiciones del subsuelo marino en sectoresadyacentes al muelle sur del Callao, de acuerdo a las indicaciones dadas por el cliente.

Los alcances de la investigación incluyen tanto los trabajos de campo como los de laboratorio, así como los análisis y recomendaciones correspondientes, de conformidad con las especificaciones técnicas y demás condiciones establecidas en el contrato.

El presente informe describe las condiciones y características de las labores realizadas y los equipos utilizados. Asimismo, resume los resultados de los trabajos de campo y laboratorio desarrollados y presenta las conclusiones y recomendaciones provenientes de la información obtenida.

1.3.0.- Programa de Trabajo de Campo

El programa de trabajo de campo se cumplió, en términos generales, de acuerdo con los requerimientos propuestos inicialmente y consistió en la ejecución de 04 perforaciones en el mar, 8 por el método denominado “wash boring” y 5 por el procedimiento conocido como “jet probes” ubicadas en el muelle sur del Callao, tal como se describe a continuación.

Los perforaciones indicadas se realizaron utilizando máquinas de perforación rotativa, provistas de las correspondientes sondas con corona de diamante y equipadas para perforar en cualquier tipo de suelo. En estos sondajes se consideró la ejecución de ensayos de penetración estándar para los suelos no gravosos y ensayos de penetración dinámica utilizando dispositivos de punta cónica, para los suelos gravosos, así como la obtención de muestras inalteradas mediante muestreadores de pared delgada tipo Shelby, de 2.5” de

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 5 de 44 Revisión: 0
---	---	--

diámetro en los suelos finos, sin grava.

La profundidad y distribución de los sondeos fue establecida por el cliente habiéndose llegado a cumplir, en todos los casos, con la meta programada

De acuerdo con los alcances del servicio, las profundidades de perforación, el número y tipo de ensayos, fueron inicialmente previstos como cantidades referenciales, estableciéndose contractualmente la posibilidad de modificarlas, aumentándose o disminuyéndose, de acuerdo a las condiciones observadas durante el desarrollo de la investigación.

La ubicación y cota de las perforaciones efectuadas, se presenta en el Cuadro N° 1232-01 y en el Cuadro N° 1232-02 se presentan las correcciones por marea que se realizaron con el objeto de obtener con exactitud la cota del fondo marino.

UBICACIÓN Y COTA DE LAS PERFORACIONES COORDENADAS UTM (WGS-84)				
Sondeo	Tipo	Coordenadas UTM (WGS-84)		Cota desde plataforma (msnm)
		Norte	Este	
BH-M-001	Rotativa	8666887.620	265664.650	2.700
BH-M-002	Rotativa	8666909.230	265585.550	2.650
BH-M-003	Rotativa	8666981.820	265549.040	3.360
BH-M-004B	Rotativa	8666999.240	265481.970	2.910
BH-RE-01	Jet Probe	8666952.800	265427.460	0.730
BH-RE-02	Jet Probe	8666794.700	265629.600	0.630
BH-RE-03	Wash Boring	8666940.900	265334.590	0.690
BH-RE-04	Wash Boring	8666855.090	265443.880	0.620
BH-RE-05	Wash Boring	8666790.080	265515.260	0.700
BH-RE-06	Wash Boring	8666719.180	265585.870	0.700
BH-RE-07	Jet Probe	8666850.500	265344.870	0.680
BH-RE-08	Jet Probe	8666713.500	265478.950	0.690
BH-RE-09	Jet Probe	8666762.550	265369.970	0.680
BH-RE-10	Wash Boring	8666627.740	265535.500	0.720
BH-RE-11	Wash Boring	8666803.050	265227.440	0.700
BH-RE-12	Wash Boring	8666718.050	265335.830	0.710
BH-RE-13	Wash Boring	8666622.920	265452.050	0.710

Cuadro N° 1232-01 Ubicación y cota de las perforaciones



DP WORLD CALLAO
**“ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE
 CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR –
 DP WORLD CALLAO”**

Fecha: 14/02/2013

Página 6 de 44

Revisión: 0

CORRECCIÓN POR MAREAS								
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-M-001	24.nov.12	10:35		16:25	01:30 p.m.	6.80	0.71	6.09
	26.nov.12	09:35		17:00	01:17 p.m.	6.70	0.57	6.13
	27.nov.12	08:50		17:30	01:10 p.m.	6.88	0.48	6.39
	28.nov.12	09:10		14:00	11:35 a.m.	6.65	0.23	6.42
						Cota del fondo marino		6.26
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-M-002	30.nov.12	09:45	14:20	16:40	01:35 p.m.	4.30	0.37	3.93
	01.dic.12	09:30		17:00	01:15 p.m.	4.40	0.29	4.11
	02.dic.12	08:55		16:30	12:42 p.m.	4.33	0.28	4.04
	03.dic.12	09:35	13:00	17:00	01:11 p.m.	4.18	0.35	3.83
						Cota del fondo marino		3.98
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-M-003	05.dic.12	09:35	13:35	16:00	01:03 p.m.	4.53	0.51	4.02
	06.dic.12	09:30	13:20	17:00	01:16 p.m.	4.62	0.59	4.03
	07.dic.12	09:10	14:30	17:00	01:33 p.m.	4.58	0.69	3.90
	08.dic.12	09:00	13:50	16:45	01:11 p.m.	4.63	0.72	3.91
	10.dic.12	09:05	13:55	17:00	01:20 p.m.	4.72	0.71	4.00
	11.dic.12	09:10	13:40	16:45	01:11 p.m.	4.68	0.63	4.05
	14.dic.12	09:55	14:50	17:00	01:55 p.m.	4.70	0.41	4.29
	15.dic.12	09:10	13:30	17:00	01:13 p.m.	4.57	0.20	4.37
17.dic.12	09:35	13:50	17:00	01:13 p.m.	4.55	0.39	4.16	
						Cota del fondo marino		4.08
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-M-004B	20.dic.12	09:50	14:20	16:30	01:33 p.m.	7.13	0.79	6.35
	21.dic.12	08:50	12:40	17:00	12:50 p.m.	7.10	0.81	6.29
	22.dic.12	09:30	12:50	16:30	12:36 p.m.	7.10	0.77	6.33
	28.dic.12	09:10	13:05	16:50	01:01 p.m.	6.92	0.45	6.46
	31.dic.12	08:50		11:40	10:15 a.m.	6.93	0.52	6.40
	02.ene.13	09:10	13:50	17:05	01:21 p.m.	7.05	0.42	6.63
03.ene.13	08:50	13:45	16:50	01:08 p.m.	7.02	0.52	6.50	
						Cota del fondo marino		6.42
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-03	28.nov.12				12:00 a.m.	9.00	0.50	8.50
						Cota del fondo marino		8.50
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-04	01.dic.12	10:45		14:30	12:37 p.m.	8.50	0.23	8.27
						Cota del fondo marino		8.27
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-05	05.dic.12	10:30		14:30	12:30 p.m.	8.40	0.53	7.87
						Cota del fondo marino		7.87
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-06	10.dic.12	10:55		14:05	12:30 p.m.	11.40	0.62	10.78
						Cota del fondo marino		10.78
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-10	06.dic.12	11:20		13:15	12:17 p.m.	16.55	0.61	15.94
						Cota del fondo marino		15.94
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-11	30.nov.12	10:00		13:40	11:50 a.m.	8.90	0.24	8.66
						Cota del fondo marino		8.66
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-12	02.dic.12	10:30		13:50	12:10 p.m.	8.40	0.31	8.09
						Cota del fondo marino		8.09
Sondaje	Fecha	Hora Inicial (h)	Hora Media (h)	Hora Final (h)	Hora Promedio (h)	Altura de agua promedio (m)	Corrección por mareas (m)	Altura de agua corregida (m)
BH-RE-13	08.dic.12	10:00		13:45	11:52 a.m.	9.20	0.64	8.56
						Cota del fondo marino		8.56

Cuadro N° 1232-02 Corrección por Mareas

	<p>DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 7 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	---

1.4.0.- Trabajos Preliminares

El 15 de Noviembre 2012 se movilizó el equipo de perforación marina a las instalaciones de DP WORLD CALLAO, efectuándose la descarga total de los mismos en las instalaciones del muelle sur.

Se dispuso de un equipo GPS del tipo navegador para la ubicación de los sondeos y posteriormente se determino la ubicación real con una estación total.

Las características de los trabajos de campo se describen en los capítulos posteriores del presente informe.

2.0.0.- CONDICIONES DEL SITIO

2.1.0.- Ubicación

El área investigada se ubica en el muelle Sur del Callao, en el área concesionada a DP WORLD CALLAO

En la Lamina N°1232-01, se muestra la ubicación de la zona investigada



Lamina N° 1232-01 Ubicación de la Zona de Estudio

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 8 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	---

2.2.0 Condiciones Climáticas de la Zona

La zona en la que ha sido previsto el desarrollo del estudio tiene un clima cálido en el verano y templado, con mucha humedad y muy escasas precipitaciones pluviales, en el invierno. La zona de la sierra, en los alrededores de Lima y de acuerdo con la altitud correspondiente, es templada, fría y glacial.

Estas características son determinadas por la presencia de la fría Corriente de Humboldt a lo largo del litoral peruano. Ella define la carencia casi absoluta de lluvias, el alto grado de humedad que llega hasta un 98%, y las moderadas temperaturas que son típicas de la Costa Central del Perú.

2.3.0 Temperatura de la Zona en Estudio

Los siguientes son los promedios de temperatura diaria para Lima:

Enero a Marzo:	21 - 29 °C (70 - 84 °F).
Abril a Junio:	17 - 27 °C (63 - 81 °F).
Julio a Setiembre:	15 - 19 °C (59 - 66 °F).
Octubre a Diciembre:	16 - 24 °C (61 - 75 °F).

La temperatura promedio anual es de 18.2 °C (64.76 °F). En verano llega hasta los 28 °C (82.4 °F) y en invierno desciende hasta los 13 °C (55.4 °F). La temporada de mayor humedad es de Junio a Setiembre

2.4.0.- Información Topográfica y Descripción General

Las coordenadas inicialmente previstas para la ubicación de los sondeos, así como la denominación de éstos, fueron proporcionadas por el cliente.

En el terreno, la determinación de la posición de los sondeos fue efectuada mediante GPS del tipo navegador, determinándose luego la posición real mediante un equipo de Estación Total.

La determinación de las coordenadas y la elevación de los sondeos fueron establecidas a partir de la información obtenida de diferentes Bench Marks existentes en lugares cercanos a

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 9 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	---

la zona de trabajo, de coordenadas y elevaciones conocidas. Estas elevaciones indicadas están referidas en todos los casos al nivel medio del mar (n.m.m).

La posición final de cada uno de los sondeos es presentada gráficamente en la **Lámina N° 1232-02**.



Lámina N° 1232-02 Ubicación de Sondajes y Cortes Geotécnicos

2.5.0.- Información Geomorfológica de la Zona en Estudio

Para la Ingeniería Geotécnica, se considera de mayor interés la información geomorfológica por tener una importante incidencia en la evaluación de las condiciones de diseño de una obra.

Una síntesis sobre las características geomorfológicas de la zona en estudio se presenta a continuación:

- 1) Los suelos de Lima están constituidos por los deltas de los abanicos de los ríos Rímac y Chillón, los mismos que tienen diferentes características en su origen, geometría, propiedades, composición, etc., donde predominan el conglomerado formado por gravas y cantos rodados principalmente.
- 2) Las gravas y cantos rodados correspondientes al cono de deyección correspondiente al río Rímac, están formados principalmente por partículas procedentes de rocas ígneas,

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 10 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

predominando las granodioritas. Para el caso del río Chillón predominan las partículas provenientes de rocas volcánicas como las andesitas, siendo las más resistentes las que se encuentran en las riberas del mar, como cordones litorales en Ventanilla, retrabajadas y constituidas por rocas de vetas volcánicas de andesitas silicificadas, pero en menor cantidad, en las playas de la Costa Verde.

3) La presencia de las escarpas que se aprecian en los acantilados indican una evolución geodinámica importante de la erosión del mar sobre el suelo de Lima, cuyo perfil de equilibrio natural tiende a una parte de una curva elíptica que ha sido alterada mediante obras de defensa y/o áreas ganadas al mar.

4) Se ha encontrado horizontes de gravas provenientes del conglomerado mencionado, cuyos cantos rodados están completamente alterados y puede considerarse como un suelo arenoso, como el caso de la zona del Callao y La Perla Alta, aún cuando mantiene sus formas sub redondeados y redondeados.

En la **Lámina N° 1232-03** se muestra la geomorfología de la zona investigada.

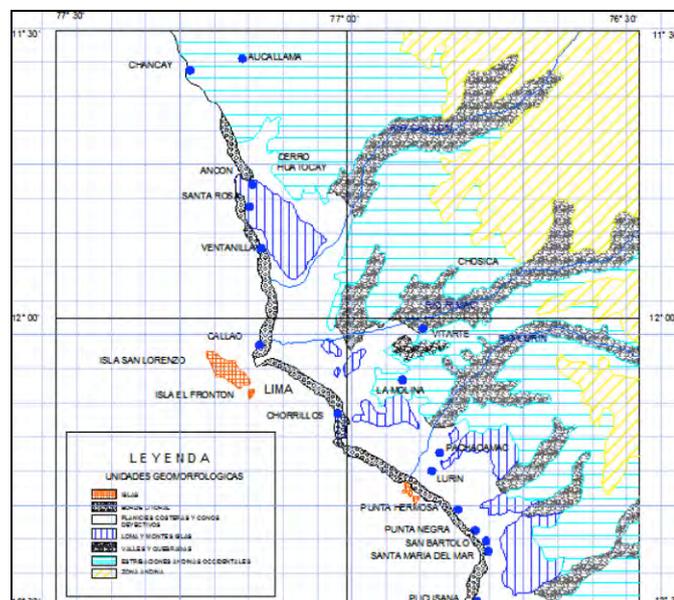


Lámina N° 1232-03 Plano Geomorfológico de Lima.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 11 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

2.6.0.- Información Geológica de la Zona en Estudio

El suelo de Lima es un depósito de origen fluvio aluvial de características homogéneas, materializado en los mapas geológicos como (Q-al) información de poca utilidad para las cimentaciones, ya que la requerida sobre la Geología del Cuaternario a escala adecuada, no se dispone; sino en áreas muy reducidas de estudios específicos y que para fines de cimentación son aún más escasos. Sin embargo, se puede concluir que en el Callao y La Punta superficialmente se encuentran suelos finos de los tipos arcillosos, limosos y arenosos, a veces con contenido de materia orgánica.

El conglomerado subyace y está en contacto con los suelos finos en una profundidad de 10 a 30 m. En La Punta se han originado amplificaciones con importantes daños en la Escuela Naval, pues el conglomerado está dentro de sedimentos marinos finos, fangos, conchuelas, etc., siendo muy errático en ambos sentidos.

La Punta y El Callao, así como la ciudad de Lima, se encuentran dentro de los límites de influencia del cono de deyección Cuaternario del Río Rímac, según se muestra en la **Lámina N° 1232-04**. Este cono consiste de material aluvial de estructura lentiforme, donde se superponen depósitos de cantos rodados, arena, arcilla y limo, en forma heterogénea.

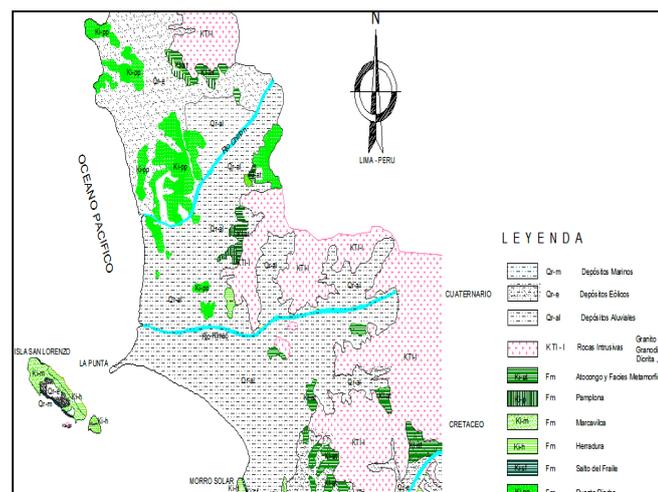


Lámina N° 1232-04: Plano Geológico de Lima

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 12 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

3.0.0- PELIGRO SÍSMICO DE LA ZONA EN ESTUDIO

El peligro sísmico se define como la probabilidad de que en un determinado tiempo y lugar, ocurra un evento sísmico de una intensidad mayor o igual a la esperada. Esto puede evaluarse probabilísticamente por métodos numéricos y se tomarán los valores del Estudio de Peligro y Riesgo Sísmico del Perú cuyo resumen de la respuesta se muestra en el siguiente recuadro:

Aceleraciones Máximas Esperadas

Lugar	Aceleración máxima	
	Nivel de excedencia (10%)	
	50 años, vida útil	100 años, vida útil
Callao- Lima	0.44 g	0.52 g

Ref. Estudio de Peligro y Riesgo Sísmico del Perú (Castillo y Alva 1994)

Estos valores de aceleración determinados, corresponden al basamento rocoso o suelo firme, y no reflejan la amplificación local del suelo, en caso de existir.

4.0.0 SISMICIDAD DE LA ZONA EN ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en la Zona 3 de alta sismicidad, según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, como se puede apreciar en la **Lámina N° 1232-05**.

Las fuerzas sísmicas horizontales se pueden calcular de acuerdo a la siguiente relación:

$$H = \frac{Z \times U \times C \times S \times P}{R}$$

Donde:

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 13 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

Z = Factor de Zona

U = Factor de Uso e Importancia

S = Factor de Suelo

C = Coeficiente de Amplificación Sísmica

P = Peso total de la estructura

R= Coeficiente de reducción de solicitaciones sísmicas

Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, las cuales presentan diversas características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. El área de estudio esta ubicada en la Zona 3, correspondiente a una sismicidad alta y de intensidad VI a VII en la escala de Mercalli Modificada, correspondiéndole un Factor de Zona $Z = 0.4$.

El Factor de Uso depende de la categoría o importancia de la edificación, cuya determinación no corresponde a los alcances del presente estudio.

El Factor de Suelo depende de las características de los suelos integrantes del perfil estratigráfico, dentro de la profundidad activa de la cimentación. En este caso, el factor aplicable es: $S = 1.2$.

Los valores correspondientes al coeficiente de amplificación sísmica, C, al peso de la estructura, P, y al factor de reducción, R, deberán ser determinados según las características de las estructuras previstas.



DP WORLD CALLAO
 “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE
 CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR –
 DP WORLD CALLAO”

Fecha: 14/02/2013

Página 14 de 44

Revisión: 0

ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

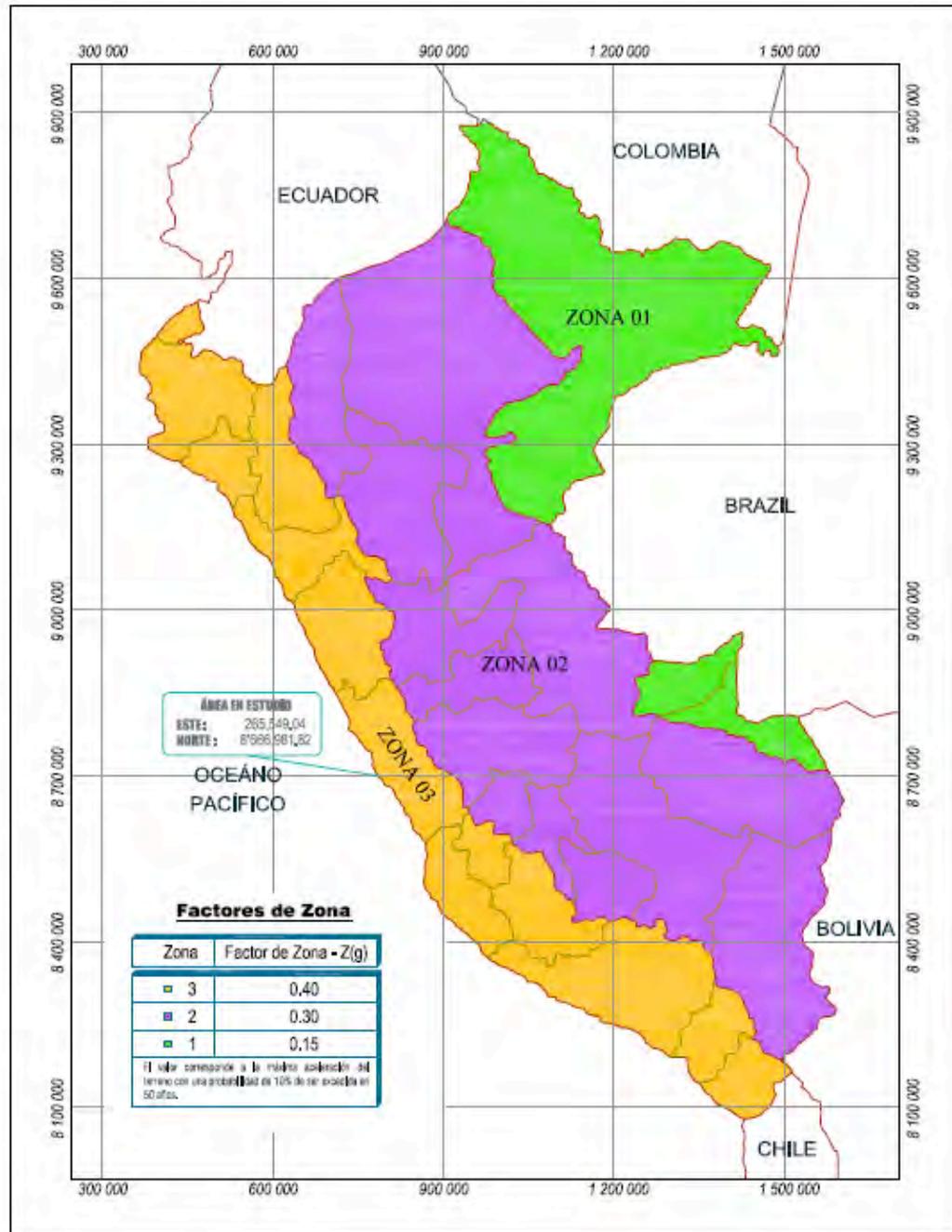


Lámina N° 1232-05: Zonificación Sísmica del Área en Estudio

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 15 de 44 Revisión: 0
---	---	---

5.0.0.- INVESTIGACIÓN DE CAMPO

5.1.0.- Resumen de las Operaciones

La campaña de investigación de campo se inició el 15 de Noviembre del 2012, con la finalización de instalaciones y trabajos preliminares en las zonas de trabajo, luego de la llegada del equipo y personal al lugar de trabajo vía remolque por mar desde las instalaciones del muelle sur desde el lugar de lanzamiento.

La profundidad finalmente alcanzada en el sondeo fue la prevista, acorde con las condiciones y características encontradas del lecho y fondo marino y a las indicaciones proporcionadas por el cliente.

Se ejecutaron ensayos de penetración estándar (SPT), en los estratos no gravosos, hasta las profundidades en las que su ejecución fue posible. De conformidad con las recomendaciones técnicas y de acuerdo a las indicaciones recibidas, en los depósitos de sedimentos cohesivos blandos que sobreyacen al depósito de grava, se obtuvieron muestras inalteradas en tubos de pared delgada tipo Shelby.

Asimismo, en los estratos de grava se ejecutaron ensayos de penetración dinámica con el cono estándar, de características similares al muestreador estándar pero provisto de una punta cónica en el extremo inferior, con la finalidad de verificar la densidad de los estratos de grava atravesados. El martillo y el resto del equipo y procedimientos utilizados fueron también los mismos que se especifican para el SPT.

Los resultados de los ensayos de penetración que se llevaron a cabo, se muestran en el **Cuadro N° 1232 -03**

Los equipos y procedimientos utilizados para el desarrollo de los trabajos de campo, así como los resultados obtenidos, se presentan en los acápite siguientes, junto con las observaciones y comentarios que se consideran pertinentes.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 16 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

5.2.0.- Equipos Utilizados

El equipo utilizado para las investigaciones estuvo constituido básicamente de la siguiente forma:

- Una máquina perforadora rotativa con motor Diesel de 68 HP.
- Bombas de agua, marca Tiger de pistones con motor gasolinero de 10 HP.
- Tubería de perforación HQ con revestimiento HW.
- Core Barrel HQ.
- Equipo para ensayos de penetración con el Cono Dinámico
- Equipo para ensayos de penetración SPT
- Equipo para muestreo inalterado con tubos Shelby de 2.5”.
- Muestreadores de pared delgada, de pistón, de 2.5”
- Cajas portatestigos.
- Herramientas y accesorios complementarios.

También se contó con el apoyo de dos botes contratados para el servicio de traslado de equipos y personal a la zona de trabajos

5.3.0.- Condiciones Generales de Trabajo

En general, las condiciones en que fueron ejecutados los trabajos correspondieron a lo inicialmente previsto. Asimismo, los rendimientos reales obtenidos se mantuvieron siempre dentro de los rangos previstos y las paralizaciones producidas por fallas en los equipos fueron mínimas, pudiéndose completar los trabajos contratados dentro del plazo previsto.

Por otra parte, es importante señalar que, durante el proceso de ejecución de los trabajos, se encontraron algunas condiciones ligeramente distintas a las inicialmente previstas, las cuales motivaron que se considere necesario efectuar algunas ligeras modificaciones en el programa inicial de trabajo, previa consulta y aprobación por el cliente.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 17 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

5.4.0.- Procedimientos de Perforación y Muestreo

Los sondeos se efectuaron mediante la utilización de dos procedimientos de perforación. En las profundidades hasta donde se encontró la grava propia del conglomerado de Lima, se empleó el método rotativo con diamantina.

Los sondeos rotativos diamantinos se llevaron a cabo introduciendo en el fondo de la perforación, mediante rotación, una sonda (core barrel) de tubo giratorio provisto en su extremo inferior de una corona de diamantes (broca). Esta corona penetra en el terreno mediante la acción conjunta de presión y rotación, dejando en el centro un núcleo o testigo que se recupera en el interior del muestreador.

Se emplearon muestreadores giratorios de doble tubo (HQ), que constan de un tubo exterior que posee el mismo diámetro exterior de la línea de perforación y que gira conjuntamente con la broca y el resto de la tubería. Consta también de un segundo tubo interior que, mediante dispositivos mecánicos se mantiene fijo, sin girar, mientras el testigo va ingresando dentro de él conforme avanza la perforación.

Se utilizó, además el sistema Wire Line, lo que permitió obtener un mayor rendimiento, sobre todo en aquellos tramos en los cuales no resulta necesaria la ejecución de los ensayos de campo establecidos.

La tubería de perforación utilizada corresponde a la línea HQ que tiene un diámetro exterior de 76.5 mm. Se utilizó como forro o tubería de revestimiento exterior, la línea denominada HW Casing, de 101.5 mm de diámetro interior y 114.5 mm de diámetro exterior, provista en su extremo inferior de una zapata de diamante. Con las brocas empleadas se obtuvieron testigos de 60.0 mm de diámetro.

El fluido empleado para refrigerar la broca y limpiar los detritus del frente de corte ha sido en todos los casos agua de mar, bombeada directamente de éste al interior del sondeo. En ningún caso fue necesaria la utilización de aditivos.

Se trabajó permanentemente empleando dos tipos de corona de diamante, tanto para avanzar la perforación, como para introducir la tubería de revestimiento o forro de protección. Estas son:

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 18 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

Zapatras con diamante (casing shoe): se emplean con la tubería de revestimiento, utilizada para estabilizar las paredes del sondeo, cuando hay peligro de derrumbes.

Brocas con diamante de descarga lateral o frontal: se emplean para perforar en suelos gravosos, con o sin bolonería, o en roca y utilizando agua o fluidos de perforación.

Las muestras o testigos obtenidos en los muestreadores giratorios, fueron colocadas en las correspondientes cajas portatestigos, en las que se efectuó inmediatamente el “loggeo” de campo, midiendo y evaluando las corridas correspondientes para determinar las características de los materiales obtenidos, los porcentajes de recuperación e identificando los tipos de suelo integrantes del perfil.

Todas las muestras, una vez efectuado el “loggeo”, fueron identificadas, rotuladas y protegidas, procediéndose luego a fotografiar todas y cada una de las cajas portatestigos y cerrarlas, sellándolas convenientemente.

Posteriormente, las cajas portatestigos fueron embaladas, en grupos de 3 a 5, y protegidas contra alteraciones producidas por eventuales impactos durante su manipulación y transporte.

Cada caja, luego de ser señalizada, cerrada y protegida, fue remitida al laboratorio junto con la Guía de Remisión de Muestras correspondiente.

Durante el proceso de perforación se efectuaron diariamente los correspondientes Reportes Diarios de Perforación, en los que se consignan las condiciones y características de los suelos encontrados y los problemas y eventualidades que se presentaron en el proceso. Copias de estos reportes fueron entregados oportunamente al cliente.

En base a los reportes mencionados, debidamente compatibilizados con los resultados de los ensayos de laboratorio, fueron elaborados los perfiles de suelos respectivos, los cuales se presenta en las **Láminas N° 1232-08 al 1232-19**

Se obtuvieron fotografías de los equipos utilizados, así como del sondeo y de cada una de las cajas porta testigos. Copias de estas fotografías se presentan, como Anexo de este informe.

Alternativamente se realizaron otros tipos de sondajes que se describen brevemente a

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 19 de 44 Revisión: 0
---	---	---

continuación.

a) Sondeos por wash boring

Los sondeos por wash boring se efectuaron con la finalidad de realizar la perforación en suelos no gravosos, por ser un método rápido de perforación, ya que por medio de un trepano cortante unido a un vástago perforador se inyecta agua a través de él, la cual sale a muy alta velocidad por los agujeros del fondo del trépano. El agua y el suelo ascienden por el agujero taladrado y fluyen a la parte superior, lo cual permite apreciar el tipo de suelo perforado.

Cada cierto tramo de perforación se detiene el procedimiento de lavado descrito líneas arriba y se introduce un tubo muestreador para obtener una muestra representativa del fondo de la perforación. El tubo muestreador puede ser el del ensayo SPT o un tubo Shelby.

b) Sondeos por jet probe.

El jet probe es un método sencillo para determinar la profundidad de la interfaz entre el suelo blando o suelto y la existencia de una capa firme o compacta.

Una vez instalada la plataforma en el punto previsto, se mide la distancia del fondo marino a la cubierta de la plataforma. Restando la distancia de la cubierta a la superficie del mar se obtiene la altura de agua. A continuación se bajan las barras de perforación, provistas en su extremo inferior de una boquilla especial, hasta que se interrumpe el descenso. Esta medida, restándole la altura de agua, constituye el descenso por peso propio, que se registra.

Luego se inicia la inyección de agua, sin mover las barras de perforación, produciéndose un nuevo descenso del tren de varillas, hasta que el descenso se interrumpe nuevamente. Se registra este mayor descenso como descenso con chorro de agua.

Finalmente se aplica al tren de varillas un movimiento energético hacia arriba y abajo, hasta que el descenso ya no es posible. Se registra este nuevo descenso como descenso con “chuceo”. Se registra así mismo si la detención del descenso se debe a que se encontró un obstáculo, como la presencia de grava o roca, o si hubo cambio de material.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 20 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

5.5.0.- Procedimientos para la Ejecución de Ensayos de Penetración

Fueron efectuados un total de 112 ensayos SPT, procediéndose de conformidad con la norma ASTM D1586, utilizando barras de perforación correspondientes a la línea AW y registrándose el número de golpes aplicados cada 15 cm de penetración. Los resultados de estos ensayos se muestran en el Perfil de Suelos correspondiente.

Del mismo modo, se ejecutaron 52 ensayos de Cono Dinámico, todo esto siguiendo los mismos procedimientos que el SPT. Asimismo, esta información se encuentra incluida en los correspondientes Partes Diarias de Perforación entregados diariamente al cliente y en el **Cuadro 1232-03** se presenta un resumen que muestra la cantidad de estos ensayos efectuados y sus resultados.

En los suelos cohesivos blandos, los ensayos de penetración estándar, de acuerdo con las especificaciones, fueron ejecutados de manera alternada con el muestreo inalterado, manteniendo una distancia comprendida entre 1.00 m y 2.00 m entre el fin de un ensayo y el inicio del ensayo o muestreo siguiente.

Este procedimiento no se realizó en todos los casos, debido a las características de los suelos finos. Estos presentaban baja plasticidad y una elevada presencia de arena fina, lo cual impedía que algunas muestras en los tubos Shelby fueran recuperadas. En esos casos, se realizaron ensayos SPT en su reemplazo.

Las muestras obtenidas de los ensayos estándar de penetración fueron guardadas en bolsas de plástico, las mismas que luego de ser debidamente identificadas, rotuladas y protegidas fueron colocadas en el espacio correspondiente de la caja portatestigos y remitidas al laboratorio conjuntamente con ellas. Cada muestra fue protegida utilizando doble bolsa de plástico e identificada empleando tarjetas de formato apropiado, según los requerimientos de las especificaciones internas de la empresa.

En los estratos de grava se ejecutaron ensayos empleando el denominado cono dinámico. Este ensayo se ejecuta utilizando el mismo equipo y procedimientos utilizados en la ejecución del ensayo de penetración estándar, con la única diferencia de que se reemplaza la zapata abierta de la parte inferior del muestreador por una punta cónica, de manera que la recuperación de la muestra no resulta posible.

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 21 de 44 Revisión: 0
---	---	---

Los valores obtenidos del ensayo se registran también de la misma manera que en el ensayo SPT, así como la interpretación de los resultados.

No obstante, no se trata de un ensayo normalizado y su correlación con el SPT no tiene suficiente información estadística como para ser establecida con suficiente seguridad, especialmente en el caso de suelos predominantemente cohesivos. De la información obtenida por nuestra experiencia, hemos encontrado que esta correlación es aproximadamente igual a 1 en gravas sueltas a medianamente densas, mientras que en gravas gruesas y densas esta correlación no ha sido establecida.

Sin embargo, para los fines de su uso en el presente caso, en el que se trata de verificar de manera cualitativa la densidad de los depósitos de grava densa, la información proporcionada por estos ensayos se considera de importancia y necesaria para no sustentar la calificación de grava densa en la sola apreciación basada en la experiencia del ingeniero o perforista.

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 22 de 44 Revisión: 0
---	--	---

RESUMEN CONSOLIDADO DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN										
Sondaje	Tipo de Ensayo	N° Ensayo	Profundidad (m)		Registro de Campo				Características del Suelo	
			Desde	Hasta	6"	6"	6"	N	SUCS	Compacidad
BH-M-001	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	OL	Muy Blando
	SPT	2	3.00	3.45	0	0	0	0	OL	Muy Blando
	SPT	3	4.00	4.45	0	0	1	1	MH	Muy Blando
	SPT	4	6.00	6.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	5	8.00	8.45	0	0	1	1	MH	Muy Blando
	SPT	6	10.00	10.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	7	12.00	12.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	8	14.00	14.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	9	16.00	16.45	3	3	20	23	ML	Muy Compacto
	CONO	1	17.00	17.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	2	19.00	19.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	3	21.00	21.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	4	23.00	23.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	5	25.00	25.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	6	27.00	27.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
CONO	7	28.00	28.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso	
SPT	8	30	30.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso	
BH-M-002	SPT	1	1.00	1.45	0	0	0	0	OL	Muy Blando
	SPT	2	3.00	3.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	3	5.00	5.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	4	7.00	7.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	5	9.00	9.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	6	11.00	11.45	1	1	1	2	ML	Blando
	SPT	7	13.00	13.45	1	1	1	2	ML	Blando
	SPT	8	15.00	15.45	1	1	1	2	ML	Blando
	SPT	9	17.00	17.45	3	1	2	3	ML	Blando
	SPT	10	19.00	19.45	1	1	1	2	ML	Blando
	CONO	1	19.85	20.30	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	2	23.00	23.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	3	27.00	27.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	4	30.00	31.00	0	0	50	50	GP	Muy Denso

Cuadro N° 1232-03 Resumen Consolidado de Ensayos de Penetración

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 23 de 44 Revisión: 0

RESUMEN CONSOLIDADO DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN										
Sondaje	Tipo de Ensayo	N° Ensayo	Profundidad (m)		Registro de Campo				Características del Suelo	
			Desde	Hasta	6"	6"	6"	N	SUCS	Compacidad
BH-M-003	SPT	1	1.00	1.45	0	0	0	0	OL	Muy Blando
	SPT	2	3.00	3.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	3	5.00	5.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	4	7.00	7.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	5	9.00	9.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	6	11.00	11.45	0	1	1	2	ML	Blando
	SPT	7	13.00	13.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	8	15.00	15.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	9	17.00	17.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	10	19.00	19.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	CONO	1	20.30	20.75	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	2	27.00	27.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	3	29.00	29.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	4	35.00	35.45	27	27	50	77	ML	Duro
	SPT	11	37.00	37.45	11	22	27	49	ML	Duro
	SPT	12	38.00	38.08	50	0	0	50	GP	Muy Denso
	CONO	5	40.00	40.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	6	41.00	41.45	0	0	50	50	SM	Muy Denso
	SPT	13	42.00	42.45	32	50		50	SM	Muy Denso
	SPT	14	43.00	43.45	20	42	50	92	SM	Muy Denso
	SPT	15	45.00	45.45	9	10	20	30	ML	Muy Compacto
	SPT	16	46.00	46.45	13	13	17	30	ML	Muy Compacto
	SPT	17	47.00	47.45	5	9	15	24	CL	Muy Compacto
	SPT	18	48.00	48.45	16	22	35	57	SM	Muy Denso
	SPT	19	49.00	49.45	0	0	50	50	SP	Muy Denso
	CONO	7	51.00	51.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	8	52.00	52.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	9	53.00	53.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	10	55.00	55.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	11	57.00	57.45	20	27	35	62	SM	Muy Denso
	CONO	12	58.00	58.45	18	29	31	60	CL	Duro
	CONO	13	59.00	59.45	18	25	25	50	CL	Duro
CONO	14	60.00	60.45	12	16	13	29	CL	Muy Compacto	
CONO	15	61.00	61.45	26	50		50	CL	Duro	
CONO	16	62.00	62.45	25	22	25	47	CL	Duro	

Cuadro N° 1232-03 Resumen Consolidado de Ensayos de Penetración

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 24 de 44 Revisión: 0

RESUMEN CONSOLIDADO DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN										
Sondaje	Tipo de Ensayo	N° Ensayo	Profundidad (m)		Registro de Campo				Características del Suelo	
			Desde	Hasta	6"	6"	6"	N	SUCS	Compacidad
BH-M-004B	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	OL	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	1	0	1	MH	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	6	12.00	12.45	0	1	0	1	ML	Muy Blando
	SPT	7	14.00	14.45	0	1	0	1	ML	Muy Blando
	SPT	8	16.00	16.45	2	4	3	7	ML	Medianamente Compacto
	SPT	9	18.00	18.40	16	11	50	61	SM	Muy Denso
	SPT	10	20.00	20.35	25	50	50	100	SM	Muy Denso
	SPT	11	22.00	22.42	19	21	50	71	SM	Muy Denso
	SPT	12	24.00	24.38	7	38	50	88	ML	Duro
	CONO	3	29.00	29.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	4	31.00	31.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	SPT	13	33.00	33.30	12	30	50	80	SM	Muy Denso
	SPT	14	35.00	35.45	7	10	14	24	CL	Muy Compacto
	CONO	5	38.00	38.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	6	39.00	39.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	SPT	15	41.00	41.38	22	39	50	89	SM	Muy Denso
	SPT	16	43.00	43.45	25	16	14	30	SM	Denso
	CONO	7	45.00	45.45	12	10	50	60	GP	Muy Denso
	CONO	8	46.00	46.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	9	49.00	49.37	0	0	50	50	SP	Muy Denso
	CONO	10	50.00	50.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	11	52.00	52.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
	CONO	12	53.00	53.45	0	0	50	50	GP	Muy Denso
CONO	13	57.00	57.45	0	0	60	60	SP	Muy Denso	
CONO	14	59.00	59.45	0	0	50	50	CH	Duro	
CONO	15	61.00	61.45	0	0	50	50	CH	Duro	
CONO	16	63.00	63.25	0	0	50	50	CH	Duro	

Cuadro N° 1232-03 Resumen Consolidado de Ensayos de Penetración

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 25 de 44 Revisión: 0
---	--	---

RESUMEN CONSOLIDADO DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN										
Sondaje	Tipo de Ensayo	N° Ensayo	Profundidad (m)		Registro de Campo				Características del Suelo	
			Desde	Hasta	6"	6"	6"	N	SUCS	Compacidad
BH-RE-003	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	OL	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	OL	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	0	1	1	MH	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	2	2	4	MH	Blando
	SPT	6	12.00	12.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	7	14.00	14.45	0	0	0	0	CL	Muy Blando
	SPT	8	16.00	16.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	9	18.00	18.45	1	2	3	5	CL	Medianamente Compacto
	SPT	10	19.00	19.45	10	12	13	25	CL	Muy Compacto
	SPT	11	20.00	20.45	10	8	8	16	CL	Muy Compacto
BH-RE-004	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	1	2	3	SM	Blando
	SPT	6	12.00	12.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	7	14.00	14.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	8	16.00	16.45	0	0	2	2	CL	Muy Blando
	CONO	1	17.20	17.65	23	24	28	52		Denso
BH-RE-005	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	6	12.00	12.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	7	14.00	14.45	0	0	7	7	SM	Suelto
	CONO	1	15.70	16.15	47	50		50		Denso

Cuadro N° 1232-03 Resumen Consolidado de Ensayos de Penetración

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 26 de 44 Revisión: 0

RESUMEN CONSOLIDADO DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN										
Sondaje	Tipo de Ensayo	N° Ensayo	Profundidad (m)		Registro de Campo				Características del Suelo	
			Desde	Hasta	6"	6"	6"	N	SUCS	Compacidad
BH-RE-006	SPT	1	2.00	2.45	0	1	1	2	MH	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	1	3	0	3	MH	Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	6	12.00	12.45	1	16	21	37	ML	Duro
	CONO	1	12.55	13.00	35	50		50		Denso
BH-RE-010	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	1	6	7	ML	Medianamente Compacto
	CONO	1	7.10	7.55	18	32	50	82		Denso
BH-RE-011	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	6	12.00	12.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	7	14.00	14.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	8	16.00	16.45	0	0	5	5	ML	Medianamente Compacto
BH-RE-012	CONO	1	18.00	18.45	21	24	26	50		Denso
	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	0	1	1	ML	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	6	12.00	12.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	7	14.00	14.45	0	0	0	0	ML	Muy Blando
	SPT	8	16.00	16.45	0	6	7	13	SM	Medianamente Compacto
BH-RE-013	CONO	1	17.90	18.35	17	23	17	40		Denso
	CONO	2	18.35	18.80	16	30	50	80		Muy Denso
BH-RE-013	SPT	1	2.00	2.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	2	4.00	4.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	3	6.00	6.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	4	8.00	8.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	5	10.00	10.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	6	12.00	12.45	0	0	0	0	MH	Muy Blando
	SPT	7	14.00	14.45	0	0	5	5	SM	Suelto
	CONO	1	15.50	15.95	18	30	50	80		Muy Denso

Cuadro N° 1232-03 Resumen Consolidado de Ensayos de Penetración

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 27 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

5.6.0.- Procedimientos para la Obtención de Muestras Inalteradas

En los suelos cohesivos, siempre de acuerdo con las indicaciones del cliente, fueron obtenidas muestras inalteradas, mediante tubos de pared delgada del tipo Shelby de 2.5” de diámetro y 70 cm de longitud. Las muestras inalteradas, en el interior de los tubos mencionados, fueron protegidas contra la pérdida de humedad sellando, temporal e inmediatamente después de extraída la muestra, los extremos superior e inferior del muestreador con bolsas de PVC y cinta aislante. La protección definitiva consistió en la aplicación de parafina en los extremos del muestreador, antes de que hubieran transcurrido tres a cuatro horas después de la extracción de la muestra.

Los tubos muestreadores, una vez identificados y protegidos, fueron colocados en posición vertical en el interior de cajas de madera, protegidos contra impactos entre sí o con las paredes de la caja mediante espuma plástica, para limitar al mínimo las posibilidades de alteración durante el transporte.

Adicionalmente, en algunos casos, cuando fue necesario transportar aisladamente tubos de pared delgada, estos fueron colocados en el interior de otro tubo protector de polietileno expandido, con la finalidad de proteger a la muestra contra la posibilidad de sufrir alteraciones debido a impactos producidos durante su manipuleo y transporte.

Las muestras fueron luego remitidas al laboratorio acompañadas de las Guías de Remisión correspondientes.

6.0.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO

6.1.0.- Descripción de los Ensayos

En el laboratorio se procedió a la verificación de la clasificación visual de campo, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), y se seleccionaron muestras típicas representativas para ejecutar con ellas los análisis requeridos, de conformidad con las normas correspondientes.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 28 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

La selección de las muestras y el programa de ensayos de laboratorio fueron efectuados por MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores (MRA) con autorización del cliente.

La totalidad de los ensayos descritos fueron ejecutados en las instalaciones de MRA, existiendo una parte de ensayos que el cliente autorizó su ejecución en laboratorios externos y cuyos resultados se anexan al presente informe.

Los ensayos efectuados y las correspondientes normas utilizadas, fueron los siguientes:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (Norma ASTM D422), con un total de 48 ensayos.
- Límites de Atterberg (Líquido y Plástico) (Norma ASTM D4318), con un total de 48 ensayos.
- Contenido de Humedad (Normas ASTM D2216 y D4643), con un total de 48 ensayos.
- Gravedad Específica de Sólidos (Normas ASTM D854), con un total de 48 ensayos.
- Sulfatos Solubles (Normas NTP 339.177), con un total de 16 ensayos.
- Contenido de Carbonatos (Método Gasométrico), con un total de 16 ensayos.
- Ensayo de Contenido de Materia Orgánica (Método Gasométrico), con un total de 16 ensayos.
- Triaxial UU en suelo (Normas ASTM D2435), con un total de 9 ensayos.
- Consolidación Unidimensional (Normas ASTM D2435), con un total de 7 ensayos.

Los resultados de estos ensayos son presentados en las **Láminas N° 1232-08 al 1232-19 y en el Cuadro N° 1232-04.**

6.2.0.- Resultados de los Ensayos

Los resultados obtenidos en el laboratorio han permitido verificar la clasificación de los suelos obtenida en el campo y efectuar la correspondiente compatibilización de los perfiles de suelos inicialmente elaborados, con la clasificación de campo, para obtener el perfil definitivo que es el que se presenta.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 29 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

Los Análisis Granulométricos y los Límites Líquido y Plástico indican que, en la mayor parte de los casos, la clasificación de campo resulta coherente con los resultados de laboratorio y que los suelos finos encontrados están constituidos predominantemente por arcillas y limos inorgánicos de plasticidad media a alta.

También se efectuaron un total de 48 ensayos para la determinación de los valores del Peso Específico de Sólidos y los resultados obtenidos varían entre 2.53 y 2.73.

El Contenido de Humedad ha sido determinado en las muestras inalteradas de suelo obtenidas en muestreadores de pared delgada tipo Shelby. Los valores obtenidos se encuentran comprendidos entre 17.7% y 97.7%.

Se efectuaron un total de 48 ensayos para la determinación de los valores de límite líquido y los resultados obtenidos varían entre 22 y 96.

Tambien se efectuaron un total de 48 ensayos para la determinación de los valores de límite plástico y los resultados obtenidos varían entre 17 y 57.

Tambien se efectuaron un total de 48 ensayos para la determinación de los valores del índice de plasticidad y los resultados obtenidos varían entre 3 y 43.

Se efectuaron un total de 11 ensayos triaxiales del tipo no consolidados no drenados (UU) para determinar los valores del ángulo de fricción (ϕ) y cohesión (c). Los resultados obtenidos muestran que los valores del ángulo de fricción varían entre 0.57° a 24.04° , mientras que la cohesión varía entre 0.02 kg/cm^2 y 2.24 kg/cm^2 .

Se efectuaron un total de 7 ensayos de consolidación unidimensional y se obtuvieron los siguientes resultados: la Presión de Preconsolidación varía de 0.73 kg/cm^2 a 1.52 kg/cm^2 , el Índice de Compresibilidad varía de 0.171 a 0.836 y el Índice de Expansión varía de 0.017 a 0.142.

Asi mismo se efectuaron ensayos químicos para la determinación del contenido de sulfatos solubles cuyos valores van de 81.04 ppm a 2152.93 ppm, determinación del contenido de materia orgánica, cuyos valores van de 1.09 % a 6.7 % y el contenido de carbonato de calcio, cuyos valores van de 1.82 % a 13.44%.

	DP WORLD CALLAO "ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO"	Fecha: 14/02/2013 Página 30 de 44 Revisión: 0
---	--	---

Los resultados de estos ensayos son presentados en las **Láminas N° 1232-08 al 1232-19** y en el **Cuadro N° 1232-04**.

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 31 de 44 Revisión: 0

BOREHOLE	Profundidad (m)	SUCS	% W	Gs	Límites de Atterberg			Ensayo de consolidación			Resistencia a la Compresión Simple (Kg/cm ²)	Ensayo Triaxial UU (Cargas 1,2,4 Kg/cm ²)		Sales Solubles Totales (PPM)	Materia Orgánica (%)	Sulfatos Solubles - SO ₄ /SO ₄ (PPM)	Carbonato de Calcio (%)
					LL	LP	IP	Pc (Kg/cm ²)	Cc	Cs		φ°	C (Kg/cm ²)				
BH-M-001	5.00 - 5.60	MH	97.7	2.71	76	41	35					1.63	0.06				
	6.00 - 6.45	MH	80.8	2.66	61	33	28							4.23	2152.93	1.82	
	7.00 - 7.60	MH	70.8	2.59	80	45	35										
	9.00 - 9.50	MH	94.5	2.59	89	50	39	0.92	0.711	0.1422		1.95	0.17				
	14.00 - 14.45	ML	49.0	2.69	38	25	13							2	976.65	3.84	
16.00 - 16.45	ML	31.0	2.73	22	19	3											
BH-M-002	3.00 - 3.45	MH	63.1	2.65	53	33	20							6.23	1685.55	4.132	
	5.00 - 5.45	MH	67.0	2.65	58	34	24										
	9.00 - 9.45	MH	66.7	2.66	65	37	28							4.21	1591.45	3.26	
	14.00 - 14.60	ML	49.0	2.68	49	30	19	1.20	0.351	0.0702		4.22	0.26	1.91	615.92	4.32	
	17.00 - 17.45	ML	46.4	2.70	35	25	10										
19.00 - 19.45	ML	39.5	2.71	30	23	7											
BH-M-003	11.00 - 11.60													1.95	898.23	2.98	
	64.00 - 65.00	CL	17.7	2.67	33	18	15										
BH-M-004B	7.00 - 7.60	MH	66.4	2.61	81	47	34										
	15.00 - 16.00	ML	71.5	2.65	46	39	7										
	60.00 - 61.00	CH	28.4	2.67	53	27	26										
BH-RE-003	6.00 - 6.45	MH	88.68	2.66	75	44	31										
	10.00 - 10.45	MH	71.49	2.66	74	41	33										
	11.00 - 11.60	ML	53.73	2.69	42	28	14	1.52	0.260	0.017		6.62	0.13				
	14.00 - 14.45	CL	51.78	2.67	46	27	19										
	15.00 - 15.60	ML	64.41	2.67	42	26	16					1.68	0.17				
	17.00 - 17.60	CL	44.02	2.7	33	23	10	0.73	0.396	0.034		7.23	0.06	1.43	550.05	3.84	
19.00 - 19.45	CL	28.09	2.71	36	21	15											
20.00 - 20.45	CL	32.74	2.69	40	17	23								3.70	81.04	13.44	
BH-RE-004	2.00 - 2.45	MH	97.7	2.67	74	49	25							5.29	1277.78	4.80	
	6.00 - 6.45	MH	80.8	2.55	92	49	43										
	7.00 - 7.60	MH	70.8	2.60	88	51	37					0.57	0.03	6.23	1773.38	3.17	
	10.00 - 10.45	SM	94.5	2.60	NP	NP	NP										
	13.00 - 13.60	CL-ML	49.0	2.69	29	22	7	0.91	0.171	0.034				1.45	835.5	2.11	
	16.00 - 16.45	CL	31.0	2.70	27	19	8										
BH-RE-006	4.00 - 4.45	MH	94.5	2.55	88	49	39										
	7.00 - 7.60	MH	66.2	2.66	63	39	24										
	10.00 - 10.45	ML	49.3	2.67	28	26	2										
BH-RE-011	2.00 - 2.45	MH	85.6	2.63	77	44	33							4.75	1349.92	3.36	
	6.00 - 6.45	MH	61.7	2.64	80	42	38										
	10.00 - 10.45	MH	74.2	2.64	57	35	22							3.43	913.91	4.42	
	14.00 - 14.45	MH	66.3	2.67	59	35	24										
	16.00 - 16.45	CL	45.4	2.67	43	26	17							3.43	669.25	4.32	
BH-RE-012	2.00 - 2.45	MH	97.0	2.55	91	55	36							6.7	1594.59	2.98	
	6.00 - 6.45	MH	83.9	2.60	70	40	30										
	7.00 - 7.60	MH	80.0	2.70	96	57	39	1.27	0.836	0.056		0.83	0.02				
	8.00 - 8.45	MH	72.7	2.69	56	37	19										
	11.00 - 11.60	MH	72.7	2.70	63	37	26					4.33	0.06	4.21	760.21	5.66	
	12.00 - 12.45	MH	89.1	2.64	82	51	31										
	15.00 - 15.60	CL	38.8	2.71	37	24	13	0.96	0.634	0.052				1.09	706.89	3.07	
16.00 - 16.45	ML	29.1	2.73	NP	NP	NP											
BH-RE-013	7.00 - 7.60	MH	94.8	2.53	86	56	30										
	11.00 - 11.60	MH	52.4	2.69	53	37	16										

Cuadro N° 1232-04 Resumen Consolidado de Ensayos de Laboratorio

7.0.0-. PERFILES ESTATIGRÁFICOS

El cliente proporcionó la ubicación de los puntos de perforación y esto permitió zonificar el área de estudio en 2 zonas distintas dada su finalidad de uso, tal como se puede apreciar en las **Laminas N° 1232-06 y 1232-07**, apreciándose que la Zona 1 será destinada a la ampliación del muelle existente y la Zona 2 a la construcción de un relleno con fin de recuperar terreno al mar. Cabe indicar que ambas zonas corresponden a un lugar donde por razones antrópicas como: el dragado continuo, el arrastre de anclas y la movilización de buques de manera continua, el lecho marino es constantemente modificado por lo que los perfiles estratigráficos son muy variables y erráticos, por lo que, con la finalidad de

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 32 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

compatibilizar dichos perfiles, se realizaron cortes geotécnicos tratando de abarcar la mayor área posible en las zonas propuestas.

Tal es así que, siendo importante realizar una caracterización geotécnica de las zonas mencionadas, se procederá a su caracterización utilizando los resultados obtenidos en los ensayos tanto de campo como de laboratorio.

Además, con objeto de ordenar y tener un mejor conocimiento e interpretación de las condiciones del subsuelo bajo el lecho marino explorado, se ha procedido a realizar 5 cortes geotécnicos, donde el corte geotécnico A-A, que involucra los sondeos BH-M-001, BH-M-002, BH-M-003, BH-M-004B y BH-RE-002, pertenecen a la Zona 1, mientras que el corte geotécnico B-B, que involucra los sondeos BH-RE-03, BH-RE-04, BH-RE-05 y BH-RE-06, el corte geotécnico C-C, que involucra los sondeos BH-RE-10, BH-RE-11, BH-RE-12 y BH-RE-13, el corte geotécnico D-D, que involucra los sondeos BH-RE-04, BH-RE-07, BH-RE-11 y finalmente, el corte geotécnico E-E, que involucra los sondeos BH-RE-04, BH-RE-09 y BH-RE-12, pertenecen a la Zona 2.



Lamina N° 1232-06 Zonificación de la Zona de Estudio - Zona 1

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 33 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--



Lamina N° 1232-07 Zonificación de la Zona de Estudio - Zona 2

7.1.0 Características Geotécnicas de la Zona 1

Corte A-A.

Este corte geotécnico involucra las perforaciones BH-M-001, BH-M-002, BH-M-003, BH-M004-B y BH- RE-002, las mismas que se detallan a continuación:

Características Geotécnicas de la Perforación BH-M-001.

En el sondaje BH-M-001, se ha encontrado que el primer estrato corresponde a un suelo orgánico (OL), muy blando con una potencia de 4.00 mt; por debajo de esta capa se encuentra un limo inorgánico (MH) de alta plasticidad de consistencia blando, de color gris claro, con un espesor de 6.00 mt, bajo el cual se encuentra un limo inorgánico (ML) de baja plasticidad de consistencia blando, de color gris claro con un espesor de 6.50 mt.

Subyaciendo por debajo de los estratos mencionados, se encontró la grava propia del conglomerado de Lima, que es una grava, predominantemente gruesa, subredondeada a redondeada, mal graduada, en estado denso, de color gris.

Hasta la profundidad de 16.50 mt, en la que se han encontrado suelos blandos, el valor de N promedio del SPT es 3, el contenido de humedad va de 31.0% a 97.7%, los pesos específicos van de 2.59 a 2.73, el limite liquido varian de 22 a 89, los limites plásticos varian

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 34 de 44 Revisión: 0
---	---	---

de 19 a 50, el índice de plasticidad va de 3 a 39, el ángulo de fricción varía entre 1.63° y 1.95° , la cohesión oscila de 0.06 Kg/cm^2 a 0.17 Kg/cm^2 , el contenido de materia orgánica va de 2% a 4.23%, el contenido de sulfatos solubles va de 976.65 ppm a 2152.93 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 1.82 % a 3.84%. La Presión de Preconsolidación es 0.92 kg/cm^2 , el Índice de Compresibilidad es 0.711 y el Índice de Expansión es 0.1422.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-M-002.

En el sondaje BH-M-002, se ha encontrado que el primer estrato superficial, corresponde a un suelo orgánico (OL), muy blando, con una potencia de 3.00 mt, por debajo del cual se encuentra un limo inorgánico (MH) de alta plasticidad, de consistencia blanda, de color gris claro con un espesor de 7.00 mt, bajo el cual se encuentra un limo inorgánico (ML) de baja plasticidad, de consistencia blando, de color gris claro con un espesor de 9.80 mt.

Finalmente, subyaciendo a los estratos mencionados se halló la grava propia del conglomerado de Lima que es una grava, predominantemente gruesa, subredondeada a redondeada, mal graduada, en estado denso, de color gris.

Hasta la profundidad de 19.80 mt en que se tienen suelos blandos, el valor promedio de N, en el SPT es 1, el porcentaje de humedad va de 39.5% a 67.0%, los pesos específicos van de 2.65 a 2.71, el límite líquido oscilan de 30 a 65, los límites plásticos oscilan de 23 a 37, el índice de plasticidad va de 7 a 28, el ángulo de fricción es 4.22° , la cohesión es 0.26 Kg/cm^2 , el contenido de materia orgánica va de 1.91% a 6.23%, los sulfatos solubles va de 615 ppm a 1685 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 3.26% a 4.32%. La Presión de Preconsolidación es 1.20 kg/cm^2 , el Índice de Compresibilidad es 0.351 y el Índice de Expansión es 0.0702.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-M-003.

En el sondaje BH-M-003, se ha encontrado un primer estrato de un suelo orgánico (OL), muy blando con una potencia de 2.00 mt, subyaciéndola se encuentra un estrato de 26.50 mt de limos y arcillas inorgánicas MH y CL, luego se halla un estrato de grava que va desde los 26.50 mt a 35.00 mt, seguidamente se encuentra un limo inorgánico (ML) de baja

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 35 de 44 Revisión: 0
---	---	---

plasticidad, de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 3.00 mt para continuar nuevamente con un estrato de grava de 3.00 mt de espesor.

Subyaciendo a este estrato se encuentran lentes de material fino y granular (SM, ML y CL) hasta los 50.00 mt, volviéndose luego a encontrarse otro estrato de grava, de 6.50 mt de espesor, en un estado denso, por debajo del cual se encuentra una arena mal graduada en estado muy denso de 1.50 mt de espesor para continuar con una arcilla limosa de 8.00 mt de espesor muy compacta, el porcentaje de humedad es 17.7%, el peso específico es 2.67, el límite líquido es 33, el límite plástico es 18, el índice de plasticidad es 15, el contenido de materia orgánica es 1.95%, los sulfatos solubles tiene un valor de 898.23 ppm y el contenido de carbonatos de calcio tiene un valor de 2.98%.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-M-004B.

En el sondaje BH-M-004B, se ha encontrado un primer estrato de un suelo orgánico (OL), muy blando, con una potencia de 2.00 mt, subyaciendo a este estrato se encuentra un estrato de 22.00 mt de espesor, constituido por limos y arcillas inorgánicas, que corresponden a las clasificaciones MH y CL con lentes de grava y arena, para continuar nuevamente un estrato de grava de 10.00 mt de espesor.

Bajo los materiales descritos, subyacen lentes de suelos finos y granulares (SM, ML y CL) hasta los 36.00 mt para volverse a encontrarse un estrato de grava de 4.00 mt de espesor, en un estado denso, subyaciendo a este estrato se encuentran lentes de material fino y granular (SM, ML y CL) hasta los 50.00 mt para volver a encontrarse un estrato de grava de 5.00 mt de espesor en estado denso.

Por debajo de los estratos mencionados, se encuentra una capa de arena pobremente graduada, en estado muy denso de 2.00 mt de espesor para continuar con una arcilla limosa de 9.00 mt de espesor.

El valor promedio de N, del SPT es 34, hasta los 43.50 mt de profundidad, mientras que el porcentaje de humedad varía entre 28.4% y 71.5%, los valores de los pesos específicos van de 2.61 a 2.67, el límite líquido varía entre 46 y 81, los límites plásticos varían entre 27 y 47, el índice de plasticidad va de 7 a 34.

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 37 de 44 Revisión: 0
---	---	---

con una potencia de 20.45 mt y con un valor de $N = 7$

El porcentaje de humedad varía entre 28.09% y 88.68%, los pesos específicos van de 2.66 a 2.71, el límite líquido oscilan de 33 a 75, los límites plásticos oscilan entre 17 y 44, el índice de plasticidad va de 10 a 33, el ángulo de fricción interna va de 1.68° a 7.23° , la cohesión oscila de 0.06 Kg/cm^2 a 0.17 Kg/cm^2 , el contenido de materia orgánica va de 1.43% a 3.70%, los contenidos de sulfatos solubles varían entre 81.04 ppm y 550.05 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 3.84 % a 13.44%.

La Presión de Preconsolidación varía de 0.73 kg/cm^2 a 1.52 kg/cm^2 , el Índice de Compresibilidad varía de 0.26 a 0.396 y el Índice de Expansión varía de 0.017 a 0.034

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-004.

En el sondaje BH-RE-004, se ha encontrado que el primer estrato superficial, corresponde a un limo inorgánico (MH) de alta plasticidad de consistencia blando, de color gris claro, con un espesor de 10.00 mt, debajo del cual se encuentra un estrato de arena fina limosa, mal graduada (SM) en estado suelto, con presencia de conchuelas, con una potencia de 2.00 mt, debajo de ella se encuentra un limo inorgánico (ML) de baja plasticidad de consistencia blanda, de color gris claro y con un espesor de 4.00 mt, mientras que, subyaciendo a este estrato se encuentra una arcilla inorgánica de baja plasticidad, en estado blando a medianamente compacto, de color gris, con restos de conchuelas y una potencia de 1.00 mt.

Por debajo de ella subyace la grava propia del conglomerado de Lima. que es una grava mal graduada, gruesa, en estado denso y de color gris.

El valor promedio de N , de los SPT hasta la profundidad de 16.50 mt es 1, el porcentaje de humedad va de 31.0% a 97.7%, los pesos específicos varia de 2.55 a 2.70, el límite líquido varian de 27 a 92, los límites plásticos varian de 19 a 51, el índice de plasticidad va de 7 a 43, el ángulo de fricción es 0.57° , el valor de la cohesión es 0.03 Kg/cm^2 , el contenido de materia organica va de 1.45% a 6.23%, los sulfatos solubles va de 835.50 ppm a 1773.38 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 2.11 % a 4.80%.

La Presión de Preconsolidación es 0.91 kg/cm^2 , el Índice de Compresibilidad es 0.171 y el

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 38 de 44 Revisión: 0
---	---	---

Índice de Expansión es 0.034.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-006.

En el sondaje BH-RE-006, se ha encontrado que el primer estrato corresponde a un limo inorgánico (MH) de alta plasticidad de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 8.00 mt, bajo el cual se encuentra subyaciendo un limo inorgánico (ML), de baja plasticidad, de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 4.50 mt.

Finalmente, subyaciendo a los estratos mencionados, se halló la grava propia del conglomerado de Lima la cual es un grava gruesa, mal graduada, en estado denso, de color gris.

Hasta la profundidad de 12.50 mt, el valor promedio de N obtenido de los ensayos SPT efectuados, es 7, el porcentaje de humedad va de 49.3% a 94.5%, los pesos específicos van de 2.55 a 2.67, el límite líquido varían de 28 a 88, los límites plásticos varían de 26 a 49, el índice de plasticidad va de 2 a 39.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-005.

Este sondaje corresponde a una perforación efectuada por el método denominado wash boring, en el cual, hasta los 14.00 mt de profundidad, se halló un suelo muy blando y luego entre los 14.00 mt a 16.00 mt se halló un depósito de arena, para luego continuar hasta hacer contacto con la grava propia del conglomerado de Lima.

En la **Lámina N° 1232-21**, se puede observar la distribución de los diversos sondajes que involucran el corte B-B

	DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”	Fecha: 14/02/2013 Página 40 de 44 Revisión: 0
---	---	---

de 2.63 a 2.67, el límite líquido varían de 43 a 80, los límites plásticos oscilan de 26 a 44, el índice de plasticidad va de 17 a 38, el contenido de materia orgánica va de 3.43% a 4.75%, los sulfatos solubles va de 669.25 ppm a 1349.92 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 3.36 % a 4.42%.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-12.

En el sondaje BH-RE-12, se ha encontrado que el primer estrato superficial corresponde a un limo inorgánico (ML) de baja plasticidad, de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 16.00 mt, debajo del cual se encuentra subyaciendo un estrato de arena fina limosa, mal graduada (SM) en estado suelto, con presencia de conchuelas, con una potencia de 2.50 mt, debajo de ella se encuentra la grava propia del conglomerado de Lima que es un grava gruesa, mal graduada en estado denso, de color gris.

Hasta la profundidad de 18.50 mt el valor de N promedio, obtenido de los ensayos SPT efectuados, es 2, el porcentaje de humedad va de 29.1% a 97.00%, los pesos específicos van de 2.55 a 2.73, el límite líquido varían de 37 a 96, los límites plásticos varían de 24 a 57, el índice de plasticidad va de 13 a 39, el ángulo de fricción va de 0.83° a 4.33°, la cohesión va de 0.06 Kg/cm² a 0.02 Kg/cm², el contenido de materia orgánica va de 1.09% a 6.7%, los sulfatos solubles varían de 706.89 ppm a 1594.59 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 2.98% a 5.66%.

La Presión de Preconsolidación varía de 0.96 kg/cm² a 1.27 kg/cm², el Índice de Compresibilidad varía de 0.634 a 0.836 y el Índice de Expansión varía de 0.052 a 0.056.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-13.

En el sondaje BH-RE-13, se ha encontrado que el primer estrato corresponde a un limo inorgánico (MH) de alta plasticidad de consistencia blanda de color gris claro con un espesor de 14.00 mt, debajo de ella se encuentra una arena fina limosa mal graduada (SM) en estado suelto con presencia de conchuelas con una potencia de 2.00 mt.

Debajo de los estratos descritos se encuentra la grava propia del conglomerado de Lima que

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 41 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

es una grava gruesa, mal graduada, en estado denso, de color gris.

Hasta la profundidad de 16.00 mt el valor de N promedio del SPT es 1, el porcentaje de humedad va de 52.4% a 94.8%, los pesos específicos van de 2.53 a 2.69, el limite liquido varian de 53 a 86, los limites plásticos varian de 37 a 56, el índice de plasticidad va de 16 a 30.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-010.

Este sondaje corresponde a una perforación efectuada por el método denominado wash boring, en el cual, hasta los 7.20 mt de profundidad, se halló un limo inorgánico de baja plasticidad, de consistencia blanda (ML), para luego continuar hasta hacer contacto con la grava propia del conglomerado de Lima.

En la **Lámina N° 1232-22**, se puede observar la distribución de los diversos sondajes que involucran el corte C-C

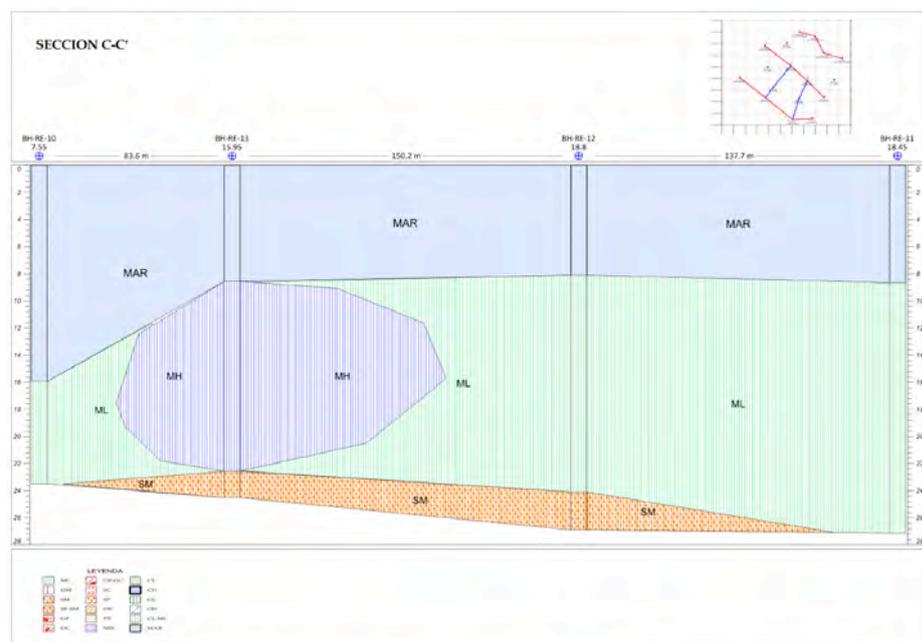


Lámina N° 1232-22: Corte Geotécnico - Perfil C-C

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 42 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

Corte D-D.

Este corte geotécnico involucra las perforaciones BH-RE-04, BH-RE-07, BH-RE-11, las mismas que se detallan a continuación:

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-004.

En el sondaje BH-RE-004, se ha encontrado que el primer estrato superficial, corresponde a un limo inorgánico (MH) de alta plasticidad de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 10.00 mt, debajo del cual se encuentra un estrato de arena fina limosa, mal graduada (SM) en estado suelto, con presencia de conchuelas, con una potencia de 2.00 mt, debajo de ella se encuentra un limo inorgánico (ML) de baja plasticidad de consistencia blanda, de color gris claro y con un espesor de 4.00 mt, mientras que, subyaciendo a este estrato se encuentra una arcilla inorgánica de baja plasticidad, en estado blando a medianamente compacto, de color gris, con restos de conchuelas y una potencia de 1.00 mt.

Por debajo de ella subyace la grava propia del conglomerado de Lima. que es una grava mal graduada, gruesa, en estado denso y de color gris.

El valor promedio de N, de los SPT hasta la profundidad de 16.50 mt es 1, el porcentaje de humedad va de 31.0% a 97.7%, los pesos específicos varían de 2.55 a 2.70, el límite líquido varían de 27 a 92, los límites plásticos varían de 19 a 51, el índice de plasticidad va de 7 a 43, el ángulo de fricción es 0.57° , el valor de la cohesión es 0.03 Kg/cm^2 , el contenido de materia orgánica va de 1.45% a 6.23%, los sulfatos solubles va de 835.50 ppm a 1773.38 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 2.11 % a 4.80%.

La Presión de Preconsolidación es 0.91 kg/cm^2 , el Índice de Compresibilidad es 0.171 y el Índice de Expansión es 0.034.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-11.

En el sondaje BH-RE-11, se ha encontrado que el primer estrato superficial corresponde a un limo inorgánico (ML), de baja plasticidad, de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 18.50 mt.

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 43 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

Finalmente, subyaciendo a este estrato se halló la grava propia del conglomerado de Lima que es un grava gruesa, mal graduada en estado denso, de color gris.

Hasta la profundidad de 18.50 mt el valor de N promedio, obtenido de los ensayos SPT efectuados, es 1, el porcentaje de humedad va de 45.40% a 85.6%, los pesos específicos van de 2.63 a 2.67, el límite líquido varían de 43 a 80, los límites plásticos oscilan de 26 a 44, el índice de plasticidad va de 17 a 38, el contenido de materia orgánica va de 3.43% a 4.75%, los sulfatos solubles va de 669.25 ppm a 1349.92 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 3.36 % a 4.42%.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-007.

Este sondaje corresponde a un jet probe, el cual a los 18.00 mt se hace contacto con la grava propia del conglomerado de Lima.

En la **Lámina N° 1232-23**, se puede observar la distribución de los diversos sondajes que involucran el corte D-D

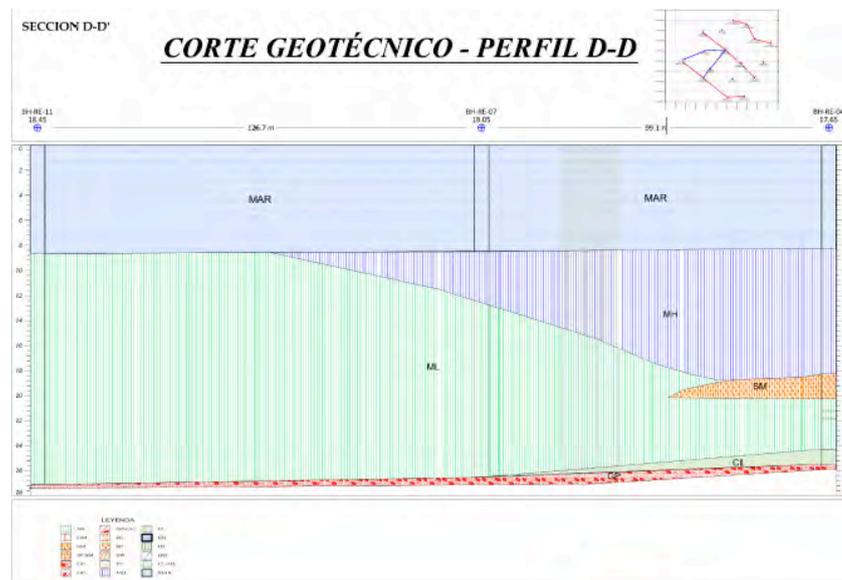


Lámina N° 1232-23: Corte Geotécnico – Perfil D-D

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 44 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

Corte E-E.

Este corte geotécnico involucra las perforaciones BH-RE-04, BH-RE-09 y BH-RE-12, las mismas que se detallan a continuación:

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-004.

En el sondaje BH-RE-004, se ha encontrado que el primer estrato superficial, corresponde a un limo inorgánico (MH) de alta plasticidad de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 10.00 mt, debajo del cual se encuentra un estrato de arena fina limosa, mal graduada (SM) en estado suelto, con presencia de conchuelas, con una potencia de 2.00 mt, debajo de ella se encuentra un limo inorgánico (ML) de baja plasticidad de consistencia blanda, de color gris claro y con un espesor de 4.00 mt, mientras que, subyaciendo a este estrato se encuentra una arcilla inorgánica de baja plasticidad, en estado blando a medianamente compacto, de color gris, con restos de conchuelas y una potencia de 1.00 mt.

Por debajo de ella subyace la grava propia del conglomerado de Lima. que es una grava mal graduada, gruesa, en estado denso y de color gris.

El valor promedio de N, de los SPT hasta la profundidad de 16.50 mt es 1, el porcentaje de humedad va de 31.0% a 97.7%, los pesos específicos varían de 2.55 a 2.70, el límite líquido varían de 27 a 92, los límites plásticos varían de 19 a 51, el índice de plasticidad va de 7 a 43, el ángulo de fricción es 0.57° , el valor de la cohesión es 0.03 Kg/cm^2 , el contenido de materia orgánica va de 1.45% a 6.23%, los sulfatos solubles va de 835.50 ppm a 1773.38 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 2.11 % a 4.80%.

La Presión de Preconsolidación es 0.91 kg/cm^2 , el Índice de Compresibilidad es 0.171 y el Índice de Expansión es 0.034.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-12.

En el sondaje BH-RE-12, se ha encontrado que el primer estrato superficial corresponde a un limo inorgánico (ML) de baja plasticidad, de consistencia blanda, de color gris claro, con un espesor de 16.00 mt, debajo del cual se encuentra subyaciendo un estrato de arena fina

	<p style="text-align: center;">DP WORLD CALLAO “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR – DP WORLD CALLAO”</p>	<p>Fecha: 14/02/2013 Página 45 de 44 Revisión: 0</p>
---	--	--

limosa, mal graduada (SM) en estado suelto, con presencia de conchuelas, con una potencia de 2.50 mt, debajo de ella se encuentra la grava propia del conglomerado de Lima que es un grava gruesa, mal graduada en estado denso, de color gris.

Hasta la profundidad de 18.50 mt el valor de N promedio, obtenido de los ensayos SPT efectuados, es 2, el porcentaje de humedad va de 29.1% a 97.00%, los pesos específicos van de 2.55 a 2.73, el limite liquido varian de 37 a 96, los limites plásticos varian de 24 a 57, el índice de plasticidad va de 13 a 39, el angulo de fricción va de 0.83° a 4.33°, la cohesión va de 0.06 Kg/cm² a 0.02 Kg/cm², el contenido de materia organica va de 1.09% a 6.7%, los sulfatos solubles varian de 706.89 ppm a 1594.59 ppm y el contenido de carbonatos de calcio va de 2.98% a 5.66%.

La Presión de Preconsolidación varía de 0.96 kg/cm² a 1.27 kg/cm², el Índice de Compresibilidad varía de 0.634 a 0.836 y el Índice de Expansión varía de 0.052 a 0.056.

Características Geotécnicas de la Perforación BH-RE-009.

Este sondaje corresponde a un jet probe, en el cual, a los 18.20 mt de profundidad se hizo contacto con la grava propia del conglomerado de Lima.

En la **Lámina N° 1232-24**, se puede observar la distribución de los diversos sondajes que involucran el corte E-E



DP WORLD CALLAO
 “ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE
 CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR –
 DP WORLD CALLAO”

Fecha: 14/02/2013

Página 46 de 44

Revisión: 0

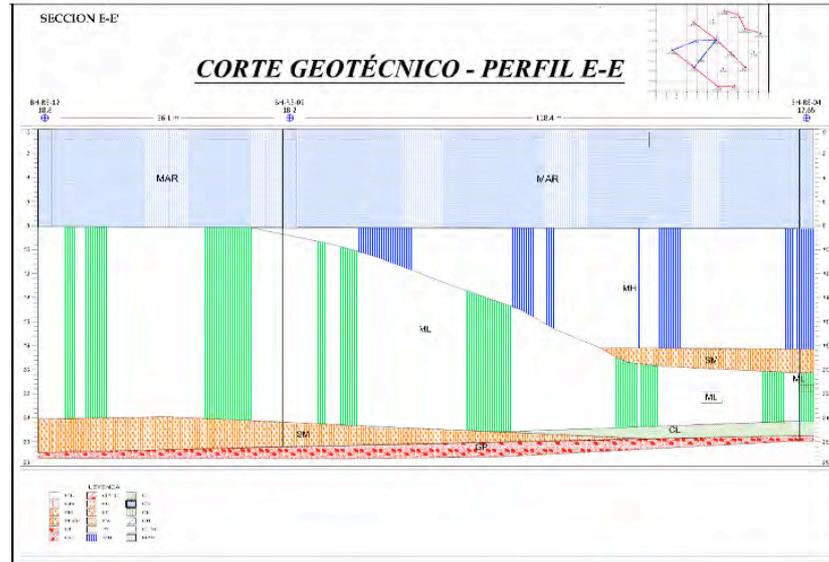


Lámina N° 1232-24: Corte Geotécnico - Perfil E-E



Project related



6.13 Datos de mediciones de oleaje “in situ”

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
5	9	2019	14	41	1	0.25	6.16	13.44	307.73	58.18	303.52	0.47
5	9	2019	15	41	1	0.26	6.21	13.31	295.27	58.17	290.12	0.48
5	9	2019	16	41	1	0.26	7.05	13.78	296.68	51.08	300.26	0.48
5	9	2019	17	41	1	0.26	6.73	14.04	306.5	51.88	305.21	0.48
5	9	2019	18	41	1	0.26	6.79	13.44	291.93	54	300.12	0.48
5	9	2019	19	41	1	0.24	6.47	15.67	310.72	71.21	316.06	0.45
5	9	2019	20	41	1	0.24	6.55	13.79	301.78	55.01	302.38	0.45
5	9	2019	21	41	1	0.31	5.65	11.38	298.42	55.49	307.08	0.58
5	9	2019	22	41	1	0.25	6.04	11.54	301.71	60.53	295.8	0.47
5	9	2019	23	41	1	0.3	4.28	14.24	305.72	60.52	277.28	0.56
6	9	2019	0	41	1	0.27	6.69	15.97	286.45	61.98	293.07	0.50
6	9	2019	1	41	1	0.27	6.61	12.24	301.06	51.6	297.68	0.50
6	9	2019	2	41	1	0.26	6.88	16.78	308.57	55.84	301.15	0.48
6	9	2019	3	41	1	0.25	6.71	12.58	290.45	54.51	294.48	0.47
6	9	2019	4	41	1	0.23	7.05	11.29	309.97	57.45	309.45	0.43
6	9	2019	5	41	1	0.24	7.23	16.04	289.44	65.14	293.62	0.45
6	9	2019	6	41	1	0.25	7.53	15.8	297.97	58.49	292.57	0.47
6	9	2019	7	41	1	0.29	6.55	17.18	277.33	64.65	284.08	0.54
6	9	2019	8	41	1	0.25	7.49	16.7	293.75	58.99	297.65	0.47
6	9	2019	9	41	1	0.23	6.28	17.84	301.63	72.04	307.31	0.43
6	9	2019	10	41	1	0.28	5.37	17.51	291.89	62.92	297.2	0.52
6	9	2019	11	41	1	0.28	6.72	17.36	288.19	58.32	289.72	0.52
6	9	2019	12	41	1	0.26	6.31	17.38	285.45	59.5	288.41	0.48
6	9	2019	13	41	1	0.3	5.12	16.76	308.59	63.09	309.47	0.56
6	9	2019	14	41	1	0.28	6.44	17.44	300.77	54.68	304.46	0.52
6	9	2019	15	41	1	0.26	7.16	16.76	302.79	61.03	301.69	0.48
6	9	2019	16	41	1	0.28	8	17.02	308.62	54.37	307.4	0.52
6	9	2019	17	41	1	0.29	7.98	17.72	312.26	59.38	309.86	0.54
6	9	2019	18	41	1	0.28	8.33	17.47	302.55	52.03	303.97	0.52
6	9	2019	19	41	1	0.31	7.57	17.47	307.62	47.97	307.44	0.58
6	9	2019	20	41	1	0.32	4.9	16.9	297.94	58.77	288.08	0.60
6	9	2019	21	41	1	0.28	7.21	17.27	300.42	54.18	301.69	0.52
6	9	2019	22	41	1	0.29	7.07	17.18	293.8	53.26	290.33	0.54
6	9	2019	23	41	1	0.36	8.12	17.69	284.07	60.65	287.11	0.67
7	9	2019	0	41	1	0.31	7.58	17.02	317.18	64.3	313.18	0.58
7	9	2019	1	41	1	0.32	6.49	16.73	309.65	57.88	310.56	0.60
7	9	2019	2	41	1	0.27	6.99	16.99	302.64	66.46	298.5	0.50
7	9	2019	3	41	1	0.33	7.18	17.37	290.27	61.16	294.75	0.61
7	9	2019	4	41	1	0.31	8.14	17.47	295.5	62.33	294.89	0.58
7	9	2019	5	41	1	0.29	7.62	17.14	293.68	61.07	297.18	0.54
7	9	2019	6	41	1	0.3	8.23	17.58	299.96	49.2	304.69	0.56
7	9	2019	7	41	1	0.29	7.91	17.38	295.56	44.04	298.27	0.54
7	9	2019	8	41	1	0.32	7.43	17.31	313.15	49.88	313.54	0.60
7	9	2019	9	41	1	0.34	7.34	17.03	309.4	53.08	307.04	0.63
7	9	2019	10	41	1	0.27	7.47	17.2	306.31	52.07	307.46	0.50
7	9	2019	11	41	1	0.34	6.98	17.08	299.44	58.2	297.82	0.63
7	9	2019	12	41	1	0.31	8.45	16.05	290.93	49.18	289.79	0.58
7	9	2019	13	41	1	0.33	6.82	17.05	295.74	55.68	293.14	0.61
7	9	2019	14	41	1	0.31	7.58	17.56	314.63	60.91	306.82	0.58
7	9	2019	15	41	1	0.36	8.53	16.13	306.44	51.29	307.25	0.67
7	9	2019	16	41	1	0.33	8.12	16.33	306.65	50.7	307.57	0.61
7	9	2019	17	41	1	0.34	8.06	16.29	317.69	51.41	318.35	0.63
7	9	2019	18	41	1	0.34	7.07	16.01	306.47	50.97	306.68	0.63
7	9	2019	19	41	1	0.32	8.88	16	308.54	56.32	306.61	0.60
7	9	2019	20	41	1	0.39	8.72	15.83	314.56	49.81	312.93	0.73
7	9	2019	21	41	1	0.31	8.16	17.28	300.38	46.28	303.72	0.58
7	9	2019	22	41	1	0.4	6.52	16.36	311.13	52.62	311.13	0.74
7	9	2019	23	41	1	0.32	6.94	16.19	313.16	58.66	309.34	0.60
8	9	2019	0	41	1	0.37	6.79	16.11	308.49	57.11	306.92	0.69
8	9	2019	1	41	1	0.4	8.62	16.45	299.33	48.36	302.47	0.74
8	9	2019	2	41	1	0.33	7.84	15.82	302.92	47.34	300.18	0.61
8	9	2019	3	41	1	0.36	6.74	15.45	292.92	53.95	296.96	0.67
8	9	2019	4	41	1	0.39	7.15	16.43	306.47	47.9	299.17	0.73
8	9	2019	5	41	1	0.39	9.06	16.21	307.42	51.28	307.3	0.73
8	9	2019	6	41	1	0.44	9.92	15.47	300.56	44.19	301.15	0.82
8	9	2019	7	41	1	0.39	5.83	15.69	291.33	55.24	284.52	0.73
8	9	2019	8	41	1	0.38	6.26	15.44	304.7	54.37	311.69	0.71
8	9	2019	9	41	1	0.33	8.36	15.37	304.78	50.27	303.93	0.61
8	9	2019	10	41	1	0.31	7.17	15.78	299.55	58.96	303.14	0.58

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
8	9	2019	11	41	1	0.37	5.91	15.59	296.22	55.95	296.41	0.69
8	9	2019	12	41	1	0.3	6.22	15.76	300.11	53.22	305.03	0.56
8	9	2019	13	41	1	0.35	5.96	16.07	298.25	51.56	297.69	0.65
8	9	2019	14	41	1	0.34	8.13	16.39	303.02	53.83	306.38	0.63
8	9	2019	15	41	1	0.3	7	15.56	293.37	55.26	297.25	0.56
8	9	2019	16	41	1	0.34	5.71	16.09	298.1	54.45	301.41	0.63
8	9	2019	17	41	1	0.33	7.06	15.75	313.15	58.19	308.12	0.61
8	9	2019	18	41	1	0.35	7.93	15.49	305.68	55.99	305.22	0.65
8	9	2019	19	41	1	0.34	8.08	16.85	296.28	55.46	299.05	0.63
8	9	2019	20	41	1	0.32	7.55	16.09	297.41	52.02	299.3	0.60
8	9	2019	21	41	1	0.39	5.67	16.62	298.91	61.5	295.24	0.73
8	9	2019	22	41	1	0.38	8.15	16.99	297.66	57.31	295.2	0.71
8	9	2019	23	41	1	0.42	6.21	17.55	285.86	47.39	288.76	0.78
9	9	2019	0	41	1	0.37	7.25	16.59	300.13	56.46	302	0.69
9	9	2019	1	41	1	0.32	6.51	16.28	294.2	63.24	300.2	0.60
9	9	2019	2	41	1	0.42	8.29	17.07	296.67	61.84	292.14	0.78
9	9	2019	3	41	1	0.42	5.82	17.5	270.21	68.13	274.16	0.78
9	9	2019	4	41	1	0.39	7.01	16.77	300.59	53.9	295.78	0.73
9	9	2019	5	41	1	0.39	6.89	16.89	303.66	61.45	301.23	0.73
9	9	2019	6	41	1	0.43	7.01	17.33	303.71	63.39	299.88	0.80
9	9	2019	7	41	1	0.37	6.87	17.32	280.43	55.57	288.24	0.69
9	9	2019	8	41	1	0.35	6.96	16.54	283.75	63.67	289.17	0.65
9	9	2019	9	41	1	0.37	5.82	17.39	288.62	48.49	288.56	0.69
9	9	2019	10	41	1	0.38	5.84	16.8	316.18	68.85	309.97	0.71
9	9	2019	11	41	1	0.37	5.7	17.3	300	49.45	304.7	0.69
9	9	2019	12	41	1	0.36	6.71	16.85	300.32	61.35	297.91	0.67
9	9	2019	13	41	1	0.39	5.77	17.27	297.23	55.54	303.46	0.73
9	9	2019	14	41	1	0.37	7.4	17.13	296.18	65.29	295.75	0.69
9	9	2019	15	41	1	0.4	6.6	17.45	307.45	53.08	300.79	0.74
9	9	2019	16	41	1	0.36	7.67	17.18	300.85	63.19	300.17	0.67
9	9	2019	17	41	1	0.37	7.28	16.5	307.57	50.34	307.58	0.69
9	9	2019	18	41	1	0.39	7.83	16.21	297.52	49.79	298.23	0.73
9	9	2019	19	41	1	0.39	6.22	17.66	309.54	53.92	310	0.73
9	9	2019	20	41	1	0.41	8.36	16.15	292.66	47.81	294.59	0.76
9	9	2019	21	41	1	0.35	5.89	15.24	287.6	54.15	291.48	0.65
9	9	2019	22	41	1	0.34	6.89	16.52	301.1	54.39	297.42	0.63
9	9	2019	23	41	1	0.37	7.63	15.66	307.69	59.97	302.56	0.69
10	9	2019	0	41	1	0.38	6.34	17.05	305.97	49.25	298.83	0.71
10	9	2019	1	41	1	0.41	5.81	15.92	308.83	60.31	304.97	0.76
10	9	2019	2	41	1	0.51	7.86	16.16	296.75	48.63	294.44	0.95
10	9	2019	3	41	1	0.45	6.85	15.8	298.24	52.63	295.81	0.84
10	9	2019	4	41	1	0.45	6.97	15.86	312.64	53.22	306.19	0.84
10	9	2019	5	41	1	0.43	6.41	15.38	278.64	55.2	292.8	0.80
10	9	2019	6	41	1	0.54	7.47	15.72	325.04	48.9	316.6	1.00
10	9	2019	7	41	1	0.45	5.92	15.39	303.28	60.22	301.98	0.84
10	9	2019	8	41	1	0.48	6.93	15.42	309.98	52.8	304.48	0.89
10	9	2019	9	41	1	0.46	6.68	15.25	295.11	48.64	300.58	0.86
10	9	2019	10	41	1	0.45	6.1	15.35	298.97	54.84	301.78	0.84
10	9	2019	11	41	1	0.45	6.14	15.72	294.56	44.05	296.26	0.84
10	9	2019	12	41	1	0.4	5.5	15.07	294.5	55.33	298.39	0.74
10	9	2019	13	41	1	0.5	7.21	15.3	302.68	41.71	302.1	0.93
10	9	2019	14	41	1	0.45	6.34	15.27	285.76	42.57	293.37	0.84
10	9	2019	15	41	1	0.47	5.79	15.26	312.08	45.3	307.96	0.87
10	9	2019	16	41	1	0.46	5.15	15.27	302.05	49.56	304.62	0.86
10	9	2019	17	41	1	0.53	8.34	15.33	302.68	46.89	302.1	0.99
10	9	2019	18	41	1	0.44	7.19	15.27	300.41	38.42	300.73	0.82
10	9	2019	19	41	1	0.47	8.45	15.29	299.6	41.63	299.37	0.87
10	9	2019	20	41	1	0.35	8.14	15.37	309.97	54.78	305.35	0.65
10	9	2019	21	41	1	0.31	6.57	15.16	312.68	57.09	310.04	0.58
10	9	2019	22	41	1	0.34	7.76	15.26	299.2	45.73	302.62	0.63
10	9	2019	23	41	1	0.42	8.68	15.35	296.75	43.91	300.83	0.78
11	9	2019	0	41	1	0.38	7.93	15.22	289.52	42.32	292.61	0.71
11	9	2019	1	41	1	0.38	7.68	15.08	301.26	48.82	303.61	0.71
11	9	2019	2	41	1	0.35	6.96	15.28	307.56	56.68	306.77	0.65
11	9	2019	3	41	1	0.35	6.78	15.02	299.21	51.12	301.96	0.65
11	9	2019	4	41	1	0.48	5.82	15.21	309.87	44.88	309.29	0.89
11	9	2019	5	41	1	0.39	6.2	15.24	300.46	39.13	301.82	0.73
11	9	2019	6	41	1	0.38	6.8	15.19	298.84	50	299.27	0.71
11	9	2019	7	41	1	0.42	5.4	15.26	301.52	39.73	302.66	0.78

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
11	9	2019	8	41	1	0.31	6.1	15.25	294.89	40.76	303.35	0.58
11	9	2019	9	41	1	0.37	7.08	15.25	310.42	45.9	305.23	0.69
11	9	2019	10	41	1	0.39	7.09	15.15	300.07	43.7	300.85	0.73
11	9	2019	11	41	1	0.35	6.89	15.28	294.29	45.17	296.58	0.65
11	9	2019	12	41	1	0.34	6.66	15.24	306.68	48.35	305.76	0.63
11	9	2019	13	41	1	0.38	7.72	15.21	305.49	46.74	302.93	0.71
11	9	2019	14	41	1	0.31	6.68	15.16	304.36	51.04	298.62	0.58
11	9	2019	15	41	1	0.28	5.95	15.1	310.89	52.39	305.64	0.52
11	9	2019	16	41	1	0.3	4.87	14.89	282.64	55.04	295.6	0.56
11	9	2019	17	41	1	0.32	7.12	15.12	296.98	44.4	300.11	0.60
11	9	2019	18	41	1	0.31	7.08	14.98	293.68	47.53	294.68	0.58
11	9	2019	19	41	1	0.28	6.86	14.99	294.89	52.31	298.47	0.52
11	9	2019	20	41	1	0.33	8.09	15.19	303.65	48.75	301.77	0.61
11	9	2019	21	41	1	0.31	5.75	14.75	305.21	49.38	304.42	0.58
11	9	2019	22	41	1	0.32	5.81	14.26	288.01	60.92	292.68	0.60
11	9	2019	23	41	1	0.32	6.17	15.02	303.99	53.96	291.78	0.60
12	9	2019	0	41	1	0.32	7.66	14.85	310.56	48.95	308.27	0.60
12	9	2019	1	41	1	0.33	6.44	14.9	305.55	56.02	299.88	0.61
12	9	2019	2	41	1	0.34	6.09	15.09	306.87	47.22	300.2	0.63
12	9	2019	3	41	1	0.35	5.84	14.96	304.84	52.66	291.46	0.65
12	9	2019	4	41	1	0.37	5.57	14.25	294.9	49.39	297.62	0.69
12	9	2019	5	41	1	0.4	5.41	14.55	300.22	57.52	298.96	0.74
12	9	2019	6	41	1	0.38	6.27	14.69	293.27	45.13	299.75	0.71
12	9	2019	7	41	1	0.35	6.14	14.08	299.67	49.31	296.19	0.65
12	9	2019	8	41	1	0.36	5.33	13.38	303.39	55.31	302.84	0.67
12	9	2019	9	41	1	0.34	6.41	14.25	302.38	57.23	298.41	0.63
12	9	2019	10	41	1	0.33	5.09	13.7	291.89	56.91	294.43	0.61
12	9	2019	11	41	1	0.39	6.5	13.57	302.13	55.98	302.43	0.73
12	9	2019	12	41	1	0.33	5.86	14.26	309.17	57.22	304.2	0.61
12	9	2019	13	41	1	0.4	5.29	14.19	306.12	54.3	306.34	0.74
12	9	2019	14	41	1	0.31	5.46	14.07	302.45	54.64	299.24	0.58
12	9	2019	15	41	1	0.37	4.5	14.18	316.38	53.37	322.57	0.69
12	9	2019	16	41	1	0.35	5.92	13.04	310.86	52.53	313.55	0.65
12	9	2019	17	41	1	0.35	5.72	13.32	295.76	60.26	298.34	0.65
12	9	2019	18	41	1	0.29	5.05	12.54	291	62.24	297.38	0.54
12	9	2019	19	41	1	0.3	5.95	13.87	307.39	55.22	310.96	0.56
12	9	2019	20	41	1	0.29	6.25	14.3	312.69	54.89	305.34	0.54
12	9	2019	21	41	1	0.33	6.61	13.68	311.43	47.25	307.94	0.61
12	9	2019	22	41	1	0.3	6.41	13.74	298.71	45.56	297.13	0.56
12	9	2019	23	41	1	0.3	7.34	13.28	302.52	46.94	301.64	0.56
13	9	2019	0	41	1	0.3	6.36	14.09	295.61	49.94	298.13	0.56
13	9	2019	1	41	1	0.3	6.71	13.33	295.71	53.37	309.07	0.56
13	9	2019	2	41	1	0.33	6.61	13.12	310.24	43.65	305.57	0.61
13	9	2019	3	41	1	0.36	6.75	13.17	309	52.46	297.03	0.67
13	9	2019	4	41	1	0.31	5.83	13.13	295.99	54.88	300.61	0.58
13	9	2019	5	41	1	0.36	5.9	13.15	292.71	55.34	290.63	0.67
13	9	2019	6	41	1	0.33	5.9	13.23	290.91	53.12	289.73	0.61
13	9	2019	7	41	1	0.35	5.01	13.19	301.88	57.25	307.94	0.65
13	9	2019	8	41	1	0.3	5.37	13.44	314.39	54.09	306.78	0.56
13	9	2019	9	41	1	0.33	5.03	12.96	308.95	50.7	303.35	0.61
13	9	2019	10	41	1	0.28	5.73	13.81	297.01	57.87	300.82	0.52
13	9	2019	11	41	1	0.31	6.13	13.33	298.42	56.66	299.77	0.58
13	9	2019	12	41	1	0.26	5.59	13.25	305.05	50.45	305.67	0.48
13	9	2019	13	41	1	0.29	5.57	13.14	299.8	57.06	296.61	0.54
13	9	2019	14	41	1	0.27	5.48	13.32	302.87	64.64	298.22	0.50
13	9	2019	15	41	1	0.28	6.48	13.05	300.57	46.89	298.87	0.52
13	9	2019	16	41	1	0.29	5.65	12.75	285.37	53.39	288.83	0.54
13	9	2019	17	41	1	0.28	5.73	13.1	299.93	58.08	306.05	0.52
13	9	2019	18	41	1	0.25	5.83	8.72	309.74	56.24	303.24	0.47
13	9	2019	19	41	1	0.25	6	13.51	308.04	57.18	306.73	0.47
13	9	2019	20	41	1	0.25	5.81	13.19	301.59	56.5	304.05	0.47
13	9	2019	21	41	1	0.27	5.57	13.32	321.72	59.6	319.68	0.50
13	9	2019	22	41	1	0.3	5.1	13.25	301.67	46.1	305.58	0.56
13	9	2019	23	41	1	0.25	6.64	13.27	288.84	58.51	299.85	0.47
14	9	2019	0	41	1	0.27	5.02	13.4	284.9	61.21	287.77	0.50
14	9	2019	1	41	1	0.26	6.11	13.37	291.84	42.91	293.55	0.48
14	9	2019	2	41	1	0.23	5.8	13.27	288.47	53.93	298.96	0.43
14	9	2019	3	41	1	0.25	5.89	13.41	305.61	53.39	303.29	0.47
14	9	2019	4	41	1	0.25	6.15	12.84	294.95	51.17	291.58	0.47

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
14	9	2019	5	41	1	0.25	5.32	13.93	306.69	58.87	305.87	0.47
14	9	2019	6	41	1	0.25	4.61	13.22	320.36	60.44	295.53	0.47
14	9	2019	7	41	1	0.23	5.71	13.2	294.31	57.49	295.2	0.43
14	9	2019	8	41	1	0.24	5.03	13.38	278.83	59.42	294.21	0.45
14	9	2019	9	41	1	0.24	5.71	13.44	291.71	55.36	298.38	0.45
14	9	2019	10	41	1	0.24	5.38	13.2	300.27	53.09	298.17	0.45
14	9	2019	11	41	1	0.26	6.12	13.74	299.59	47.65	298.78	0.48
14	9	2019	12	41	1	0.21	5.69	13.54	309.76	51.49	311.06	0.39
14	9	2019	13	41	1	0.23	5.93	12.93	306.76	60.58	303.3	0.43
14	9	2019	14	41	1	0.23	5.19	13.24	294.73	55.5	297.99	0.43
14	9	2019	15	41	1	0.23	5.17	13.58	286.52	54.18	286.12	0.43
14	9	2019	16	41	1	0.24	4.23	13.36	276.86	59.04	282.71	0.45
14	9	2019	17	41	1	0.22	5.91	13.4	306.84	56.11	304.98	0.41
14	9	2019	18	41	1	0.22	5.91	13.89	305.22	51.84	305.69	0.41
14	9	2019	19	41	1	0.25	6.49	11.75	294.32	59.71	298.16	0.47
14	9	2019	20	41	1	0.22	5.81	11.59	302.51	60.69	304.75	0.41
14	9	2019	21	41	1	0.24	6.26	11.97	296.91	47.37	301.85	0.45
14	9	2019	22	41	1	0.23	6.09	13.53	303.9	57.43	301.28	0.43
14	9	2019	23	41	1	0.2	6.13	12.69	290.45	56.41	294.96	0.37
15	9	2019	0	41	1	0.22	6.18	13.49	281.1	47.13	290.35	0.41
15	9	2019	1	41	1	0.23	6.11	12.65	293.29	48.57	294.44	0.43
15	9	2019	2	41	1	0.21	5.38	11.66	304.18	49.26	309.71	0.39
15	9	2019	3	41	1	0.22	5.81	13.52	299.61	51.15	296.57	0.41
15	9	2019	4	41	1	0.22	4.96	14.36	308.57	62.58	296.43	0.41
15	9	2019	5	41	1	0.21	5.67	13.95	296.46	57.52	293.03	0.39
15	9	2019	6	41	1	0.24	5.9	13.46	287.88	54.53	294.99	0.45
15	9	2019	7	41	1	0.23	5.12	12.32	305.52	56.24	301.51	0.43
15	9	2019	8	41	1	0.24	5.73	13.26	307.81	49.95	302.44	0.45
15	9	2019	9	41	1	0.22	5.19	11.76	302.85	53.64	308.06	0.41
15	9	2019	10	41	1	0.2	5.58	13.69	300.91	60.31	302.6	0.37
15	9	2019	11	41	1	0.23	5.83	13.76	301.95	49.97	294.12	0.43
15	9	2019	12	41	1	0.26	5	13.42	288.77	54.48	301	0.48
15	9	2019	13	41	1	0.22	6.66	12.67	303.92	51.89	306.36	0.41
15	9	2019	14	41	1	0.23	4.63	13.4	308.19	64.8	309.16	0.43
15	9	2019	15	41	1	0.21	6.18	12.59	298.5	51.53	303.21	0.39
15	9	2019	16	41	1	0.21	5.65	12.66	293.39	54.34	294.99	0.39
15	9	2019	17	41	1	0.21	5.15	12.62	293.93	61.42	305.9	0.39
15	9	2019	18	41	1	0.23	5.83	12.53	283.83	56.55	295.14	0.43
15	9	2019	19	41	1	0.21	5.99	13.28	314.65	56.68	310.66	0.39
15	9	2019	20	41	1	0.22	6.68	13.35	306.76	54.7	305.9	0.41
15	9	2019	21	41	1	0.23	5.86	12.97	302.27	67.03	298.89	0.43
15	9	2019	22	41	1	0.21	6.53	13.48	296.99	60.55	300.98	0.39
15	9	2019	23	41	1	0.2	5.57	13.52	300.67	61.76	300.37	0.37
16	9	2019	0	41	1	0.23	6.2	12.82	297	51.68	299.96	0.43
16	9	2019	1	41	1	0.21	5.53	13.69	295.19	59.82	287.66	0.39
16	9	2019	2	41	1	0.19	5.65	12.68	300.71	64.98	300.63	0.35
16	9	2019	3	41	1	0.22	6.2	12.95	302.4	53.25	296.22	0.41
16	9	2019	4	41	1	0.24	4.47	13.11	291.92	61.78	304.71	0.45
16	9	2019	5	41	1	0.23	5.45	12.91	288.71	54.89	297.05	0.43
16	9	2019	6	41	1	0.24	5.54	13.37	300.28	57.05	298.82	0.45
16	9	2019	7	41	1	0.25	4.83	12.91	301.41	59.66	307.56	0.47
16	9	2019	8	41	1	0.22	5.19	12.51	315.11	58.63	311.22	0.41
16	9	2019	9	41	1	0.24	5.23	13.24	296.64	59.87	298.51	0.45
16	9	2019	10	41	1	0.23	5.14	13.27	294.53	56.58	305.85	0.43
16	9	2019	11	41	1	0.24	5.17	12.83	300.05	63.14	300.02	0.45
16	9	2019	12	41	1	0.25	5.65	13.02	281.77	53.98	289.17	0.47
16	9	2019	13	41	1	0.22	5.08	13.55	291.76	60.62	292	0.41
16	9	2019	14	41	1	0.26	4.83	13	292.67	57.35	299.07	0.48
16	9	2019	15	41	1	0.22	5.51	13.67	284.71	60.62	289.19	0.41
16	9	2019	16	41	1	0.23	4.9	12.37	298.3	58.98	303.72	0.43
16	9	2019	17	41	1	0.23	5.03	13.06	301.69	50.3	300.5	0.43
16	9	2019	18	41	1	0.22	5.46	12.39	297.84	56.38	297.21	0.41
16	9	2019	19	41	1	0.23	5.23	12.97	294.14	53.04	293.02	0.43
16	9	2019	20	41	1	0.23	5.52	12.25	300.36	53.28	296.97	0.43
16	9	2019	21	41	1	0.24	4.58	12.93	299.8	60.08	308.07	0.45
16	9	2019	22	41	1	0.22	5.01	13.44	305.9	54.71	306.98	0.41
16	9	2019	23	41	1	0.22	5	12.54	301.99	56.18	310.18	0.41
17	9	2019	0	41	1	0.22	5.48	13.66	311.48	60.12	308.11	0.41
17	9	2019	1	41	1	0.23	6.23	12.49	285.42	57.7	289	0.43

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
17	9	2019	2	41	1	0.23	4.99	12.95	294.94	58.6	296.75	0.43
17	9	2019	3	41	1	0.22	5.17	12.7	277.1	61.2	297.7	0.41
17	9	2019	4	41	1	0.23	5.32	13.34	288.29	60.21	288.71	0.43
17	9	2019	5	41	1	0.23	5.55	13.05	298.01	48.7	294.39	0.43
17	9	2019	6	41	1	0.28	4.24	13.31	306.45	58.93	309.51	0.52
17	9	2019	7	41	1	0.23	5.17	13.05	306.13	54.58	314.26	0.43
17	9	2019	8	41	1	0.25	4.91	11.61	284.78	52.93	299.68	0.47
17	9	2019	9	41	1	0.26	5.18	12.6	302.06	62.2	295.16	0.48
17	9	2019	10	41	1	0.24	5.12	12.55	299.68	65.88	297.62	0.45
17	9	2019	11	41	1	0.23	5.18	11.57	284.74	63	299.35	0.43
17	9	2019	12	41	1	0.25	4.37	12.78	312.21	70	322.59	0.47
17	9	2019	13	41	1	0.26	5.28	13.24	290.66	70.29	300.03	0.48
17	9	2019	14	41	1	0.25	4.82	10	305.6	61.91	294.61	0.47
17	9	2019	15	41	1	0.24	5.04	9.21	268.78	72.09	283.85	0.45
17	9	2019	16	41	1	0.27	4.93	12.55	293.06	64.11	302.28	0.50
17	9	2019	17	41	1	0.28	5.19	12.49	301.97	60.51	300.53	0.52
17	9	2019	18	41	1	0.25	5.42	9.12	288.34	73.16	301.43	0.47
17	9	2019	19	41	1	0.26	5.6	9.82	291.76	59.05	296.83	0.48
17	9	2019	20	41	1	0.25	5.74	9.74	291.88	64.14	292.57	0.47
17	9	2019	21	41	1	0.25	5.73	12.16	297.65	60.4	302.73	0.47
17	9	2019	22	41	1	0.25	5.4	9.74	297.78	55.26	303.74	0.47
17	9	2019	23	41	1	0.26	5.8	11	311.55	61.99	295.29	0.48
18	9	2019	0	41	1	0.26	5.13	8.73	294.75	51.17	300.86	0.48
18	9	2019	1	41	1	0.25	5.58	9.86	310.65	60.92	305.7	0.47
18	9	2019	2	41	1	0.26	5.42	10.22	307.64	48.36	299.22	0.48
18	9	2019	3	41	1	0.26	6.04	10.04	313.98	59.57	308.05	0.48
18	9	2019	4	41	1	0.27	5.34	9.89	290.7	64.51	299.06	0.50
18	9	2019	5	41	1	0.25	5.35	9.82	286.77	59.88	288.24	0.47
18	9	2019	6	41	1	0.26	5.16	10.73	302.55	55.53	294.07	0.48
18	9	2019	7	41	1	0.33	5.31	9.08	313.35	66.72	303.56	0.61
18	9	2019	8	41	1	0.34	4.84	9.46	287.89	57.71	297.95	0.63
18	9	2019	9	41	1	0.29	5.38	9.23	294.32	59.22	298.17	0.54
18	9	2019	10	41	1	0.3	4.87	10	290.62	68.32	300.58	0.56
18	9	2019	11	41	1	0.29	4.76	9.58	292.67	60.38	300.36	0.54
18	9	2019	12	41	1	0.29	5.45	9.63	306.08	59.38	305.26	0.54
18	9	2019	13	41	1	0.29	4.64	9.46	315.92	61.14	301.88	0.54
18	9	2019	14	41	1	0.33	5.65	10.18	305.5	60.89	301.97	0.61
18	9	2019	15	41	1	0.26	6.23	9.98	322.44	50.04	314.99	0.48
18	9	2019	16	41	1	0.29	5.76	9.88	292.16	57.97	299.7	0.54
18	9	2019	17	41	1	0.32	4.69	9.49	307.85	59.01	307.23	0.60
18	9	2019	18	41	1	0.28	5.14	12.51	285.5	61.21	295.81	0.52
18	9	2019	19	41	1	0.31	5.19	10.25	287.18	63.85	291.26	0.58
18	9	2019	20	41	1	0.31	6.18	10.2	290.13	60.74	293.97	0.58
18	9	2019	21	41	1	0.3	5.34	10	291.95	65.9	298.2	0.56
18	9	2019	22	41	1	0.3	5.23	11.44	291.54	70.86	299.71	0.56
18	9	2019	23	41	1	0.33	5.09	10.71	297.76	62.58	304.59	0.61
19	9	2019	0	41	1	0.3	6.25	10.07	304.15	54.91	301.63	0.56
19	9	2019	1	41	1	0.3	5.21	10.18	298.36	53.64	311.17	0.56
19	9	2019	2	41	1	0.32	6.29	10.67	289.89	62.17	295.88	0.60
19	9	2019	3	41	1	0.29	5.87	11.5	302.73	56.54	308.07	0.54
19	9	2019	4	41	1	0.33	5.1	11.3	290.13	56.41	295.42	0.61
19	9	2019	5	41	1	0.3	5.87	10.44	286.1	63.26	295.68	0.56
19	9	2019	6	41	1	0.32	5.39	13.09	284.89	58.53	288.2	0.60
19	9	2019	7	41	1	0.3	5.27	10.21	298.14	72.09	306.72	0.56
19	9	2019	8	41	1	0.28	5.41	10.5	284.56	63.34	290.94	0.52
19	9	2019	9	41	1	0.32	5.85	11.23	286.22	58.4	288.15	0.60
19	9	2019	10	41	1	0.32	5.12	11.26	282.88	61.66	297.03	0.60
19	9	2019	11	41	1	0.28	5.91	11.02	280.93	58.33	291.11	0.52
19	9	2019	12	41	1	0.3	6.44	11.38	287.41	58.62	302.28	0.56
19	9	2019	13	41	1	0.3	5.56	12.05	297.32	58.09	303.55	0.56
19	9	2019	14	41	1	0.29	6.27	10.98	305.58	57.25	308.66	0.54
19	9	2019	15	41	1	0.26	6.08	12.76	301.56	64.92	302.94	0.48
19	9	2019	16	41	1	0.3	6.08	11.17	277.94	55.21	298.65	0.56
19	9	2019	17	41	1	0.29	6	16.77	310.06	72.76	301.56	0.54
19	9	2019	18	41	1	0.27	5.91	11.24	309.89	65.18	308.27	0.50
19	9	2019	19	41	1	0.28	6.6	11.49	301.99	65.71	293.2	0.52
19	9	2019	20	41	1	0.28	6.11	11.26	280.62	67.66	289.92	0.52
19	9	2019	21	41	1	0.27	5.96	11.28	309.11	63.51	317.09	0.50
19	9	2019	22	41	1	0.3	6.02	12.65	283.65	55.41	289.95	0.56

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Dirección Pico (DirTp) (grados)	Dirección de propagación (SPr1) (grados)	Dirección Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
19	9	2019	23	41	1	0.26	6.6	16.61	296.74	71.35	302.17	0.48
20	9	2019	0	41	1	0.28	6.35	16.71	291.77	65.64	292.54	0.52
20	9	2019	1	41	1	0.26	5.93	17.76	283.47	70.09	298.37	0.48
20	9	2019	2	41	1	0.25	5.89	11.55	287.93	59.84	287.8	0.47
20	9	2019	3	41	1	0.27	5.38	14.1	283.87	62.21	281.52	0.50
20	9	2019	4	41	1	0.27	6.59	17.47	284.85	71.69	298.1	0.50
20	9	2019	5	41	1	0.28	5.91	16.97	301.49	68.53	298.78	0.52
20	9	2019	6	41	1	0.28	7.38	17.69	280.21	73.72	288.44	0.52
20	9	2019	7	41	1	0.3	5.13	17.17	295.56	58.29	289.44	0.56
20	9	2019	8	41	1	0.3	5.77	16.65	289.91	69.79	297.72	0.56
20	9	2019	9	41	1	0.29	5.25	16.94	287.84	62.83	288.08	0.54
20	9	2019	10	41	1	0.3	6.96	17.81	283.52	66.24	289.77	0.56
20	9	2019	11	41	1	0.25	6.26	17.5	284.26	62.21	294.36	0.47
20	9	2019	12	41	1	0.28	6.64	17.8	310.31	63.78	299.52	0.52
20	9	2019	13	41	1	0.27	6.2	17.47	273.08	56.22	290.12	0.50
20	9	2019	14	41	1	0.24	6.77	14.34	310.51	56.35	314.75	0.45
20	9	2019	15	41	1	0.25	5.94	17.06	304.53	66.61	309.59	0.47
20	9	2019	16	41	1	0.27	6.9	17.24	303.04	49.12	302.61	0.50
20	9	2019	17	41	1	0.26	6.16	17.71	294.21	56.86	291.14	0.48
20	9	2019	18	41	1	0.27	5.33	17.9	278.28	64.8	302.15	0.50
20	9	2019	19	41	1	0.28	5.43	17.91	293.69	53.43	296.29	0.52
20	9	2019	20	41	1	0.29	7.03	17.6	299.25	59.01	291.87	0.54
20	9	2019	21	41	1	0.26	5.3	17.2	282.18	59.33	303.19	0.48
20	9	2019	22	41	1	0.33	6.56	17.69	299.12	51.83	296.43	0.61
20	9	2019	23	41	1	0.26	7.11	17.68	320.27	58.98	309.02	0.48
21	9	2019	0	41	1	0.31	6.25	17.48	311.9	59.44	305.92	0.58
21	9	2019	1	41	1	0.3	5.67	16.27	314.55	64.15	306.17	0.56
21	9	2019	2	41	1	0.3	7.29	17.01	321.45	48.97	310.36	0.56
21	9	2019	3	41	1	0.28	7.54	17.28	306.17	57.25	299.91	0.52
21	9	2019	4	41	1	0.3	7.16	16.26	308.6	55.02	304.54	0.56
21	9	2019	5	41	1	0.28	6.29	15.35	312.96	52.21	305.37	0.52
21	9	2019	6	41	1	0.36	5.88	15.86	314.36	56.84	308.36	0.67
21	9	2019	7	41	1	0.34	5.47	15.89	311.26	56.97	308.2	0.63
21	9	2019	8	41	1	0.31	7.4	16.27	298.19	59.93	299.28	0.58
21	9	2019	9	41	1	0.28	6.59	16.1	298.88	65.38	291.45	0.52
21	9	2019	10	41	1	0.28	5.74	16.37	306.56	62.83	298.37	0.52
21	9	2019	11	41	1	0.27	6.29	16.09	310.13	61.41	304.81	0.50
21	9	2019	12	41	1	0.34	7.41	15.91	314.54	58.41	310.45	0.63
21	9	2019	13	41	1	0.3	7.05	15.37	308.89	49.39	304.03	0.56
21	9	2019	14	41	1	0.29	6.15	15.39	293.56	54.35	290.03	0.54
21	9	2019	15	41	1	0.26	5.96	15.34	304.88	59.4	297.94	0.48
21	9	2019	16	41	1	0.27	6.23	15.74	298.24	58.95	299.22	0.50
21	9	2019	17	41	1	0.3	7.2	16.33	302.35	52.94	296.18	0.56
21	9	2019	18	41	1	0.31	7.39	16.22	304.15	59.21	297.29	0.58
21	9	2019	19	41	1	0.26	6.24	15.31	299.08	57.32	296.56	0.48
21	9	2019	20	41	1	0.3	7.1	15.3	316.43	53.6	313.2	0.56
21	9	2019	21	41	1	0.32	7.73	15.64	301.2	54.25	298.79	0.60
21	9	2019	22	41	1	0.29	6.7	16.39	289.06	52.69	291.05	0.54
21	9	2019	23	41	1	0.32	6.16	15.26	311.4	51.68	299.69	0.60
22	9	2019	0	41	1	0.28	5.96	15.28	307.32	50.14	304.07	0.52
22	9	2019	1	41	1	0.33	5.34	15.21	308.15	46.84	307.56	0.61
22	9	2019	2	41	1	0.28	7.06	15.22	300.38	54.26	299.35	0.52
22	9	2019	3	41	1	0.27	6.28	15.44	302.07	56.79	297.36	0.50
22	9	2019	4	41	1	0.27	6.64	14.64	302.54	54.25	296.34	0.50
22	9	2019	5	41	1	0.27	5.62	14.97	301.02	49.93	297.22	0.50
22	9	2019	6	41	1	0.29	6.83	15.14	298.11	52.73	296.1	0.54
22	9	2019	7	41	1	0.29	5.64	15.11	303.84	52.75	301.22	0.54
22	9	2019	8	41	1	0.29	5.93	14.89	304.61	58.97	297.56	0.54
22	9	2019	9	41	1	0.3	6.32	14.94	299.52	48.5	299.9	0.56
22	9	2019	10	41	1	0.32	7.15	15.07	301.94	53.2	298.02	0.60
22	9	2019	11	41	1	0.35	5.8	14.72	297.94	48.87	299.61	0.65
22	9	2019	12	41	1	0.36	5.99	15.07	305.89	49.2	304.98	0.67
22	9	2019	13	41	1	0.33	6.1	14.85	304.38	59.87	297.5	0.61
22	9	2019	14	41	1	0.33	7.6	14.77	307.46	57.31	300.61	0.61
22	9	2019	15	41	1	0.32	4.9	14.71	288.88	61.43	301.64	0.60
22	9	2019	16	41	1	0.33	8.28	14.71	298.58	60.63	300.8	0.61
22	9	2019	17	41	1	0.31	6.35	14.82	306.03	60.2	298.52	0.58
22	9	2019	18	41	1	0.31	6.17	15.14	296.27	57.57	296.03	0.58
22	9	2019	19	41	1	0.32	7.31	14.7	301.63	45.65	296.41	0.60

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
22	9	2019	20	41	1	0.34	6.89	14.39	303.59	51.13	296.92	0.63
22	9	2019	21	41	1	0.33	6.9	13.19	303.77	60.14	297.3	0.61
22	9	2019	22	41	1	0.37	5.46	14.07	302.55	58.03	299.24	0.69
22	9	2019	23	41	1	0.35	5.65	13.9	289.17	58.02	285.59	0.65
23	9	2019	0	41	1	0.32	6.3	14.22	303.93	54.07	300.33	0.60
23	9	2019	1	41	1	0.33	5.2	13.54	292.22	47.66	289.54	0.61
23	9	2019	2	41	1	0.31	5.73	13.26	294.06	58.12	300.68	0.58
23	9	2019	3	41	1	0.31	6.16	14.14	311.64	51.38	298.39	0.58
23	9	2019	4	41	1	0.34	4.98	14.07	292.56	53.75	290.94	0.63
23	9	2019	5	41	1	0.31	7.69	14.66	295.66	56.23	296.06	0.58
23	9	2019	6	41	1	0.36	5.42	13.96	299.4	48.16	300.91	0.67
23	9	2019	7	41	1	0.32	6.85	14.41	302.38	52.9	298.42	0.60
23	9	2019	8	41	1	0.31	6.05	14.33	303.53	48.4	299.07	0.58
23	9	2019	9	41	1	0.3	5.85	14.01	284.4	56.75	289.77	0.56
23	9	2019	10	41	1	0.29	7.03	13.39	289.59	58.02	298.17	0.54
23	9	2019	11	41	1	0.31	5.15	13.68	298.52	59.13	298.05	0.58
23	9	2019	12	41	1	0.29	7.07	14.15	301.43	55.37	297.24	0.54
23	9	2019	13	41	1	0.28	6.97	14	301.52	57.57	305.52	0.52
23	9	2019	14	41	1	0.27	7.05	13.58	305.82	61.32	307.79	0.50
23	9	2019	15	41	1	0.28	6.83	13.81	300.73	55.04	296.5	0.52
23	9	2019	16	41	1	0.27	6.59	13.85	284.97	62.51	282.61	0.50
23	9	2019	17	41	1	0.29	7.02	14.67	292.83	56.57	295.87	0.54
23	9	2019	18	41	1	0.31	5.38	13.13	298.04	59.24	299.73	0.58
23	9	2019	19	41	1	0.32	5.9	13.89	300.2	48.36	292.78	0.60
23	9	2019	20	41	1	0.3	7.06	14.66	304.6	46.26	301.77	0.56
23	9	2019	21	41	1	0.3	7.19	14.72	303.98	50.21	300.74	0.56
23	9	2019	22	41	1	0.31	6.06	13.83	295.15	48.74	299.6	0.58
23	9	2019	23	41	1	0.3	6.69	14.32	301.58	54.04	294.54	0.56
24	9	2019	0	41	1	0.35	5.89	14.17	298.9	52.87	294.27	0.65
24	9	2019	1	41	1	0.31	6.43	14.3	295.87	56.49	295.41	0.58
24	9	2019	2	41	1	0.32	6	14.61	307.27	57.05	301.04	0.60
24	9	2019	3	41	1	0.3	6.53	13.15	288.35	57.96	282.37	0.56
24	9	2019	4	41	1	0.3	6.42	14.81	293.55	61.75	296.54	0.56
24	9	2019	5	41	1	0.32	6.8	13.01	299.54	51.47	298.05	0.60
24	9	2019	6	41	1	0.28	5.76	15.63	319.58	67.89	309.08	0.52
24	9	2019	7	41	1	0.32	6.06	13.69	290.53	51.83	299.47	0.60
24	9	2019	8	41	1	0.29	6.19	14.12	310.16	61.59	298.96	0.54
24	9	2019	9	41	1	0.32	6.11	14.95	289.14	65.23	294.94	0.60
24	9	2019	10	41	1	0.33	6.13	13.87	300.24	54.19	301.19	0.61
24	9	2019	11	41	1	0.29	6.43	13.43	285.06	53.88	297.55	0.54
24	9	2019	12	41	1	0.3	5.79	15.91	324.22	63.81	318.82	0.56
24	9	2019	13	41	1	0.31	5.46	14.76	305.19	61.44	307.9	0.58
24	9	2019	14	41	1	0.29	6.46	13.69	293.54	53.2	301.51	0.54
24	9	2019	15	41	1	0.33	6.82	15.42	307.01	49.55	303.83	0.61
24	9	2019	16	41	1	0.35	6.49	14.61	298.04	54.37	297.49	0.65
24	9	2019	17	41	1	0.32	7.03	15.68	309.36	61.22	304.2	0.60
24	9	2019	18	41	1	0.31	7.51	15.5	303.73	58.23	306.14	0.58
24	9	2019	19	41	1	0.31	7.43	14.72	294.87	53.57	298.6	0.58
24	9	2019	20	41	1	0.35	8.52	14.83	299.08	58.32	298.03	0.65
24	9	2019	21	41	1	0.33	6.4	14.87	296.52	53.27	295.47	0.61
24	9	2019	22	41	1	0.33	5.96	14.5	299.65	48.24	298.07	0.61
24	9	2019	23	41	1	0.33	6.29	15.05	304.31	60.49	306.4	0.61
25	9	2019	0	41	1	0.35	6.3	14.71	306.58	48.01	299.95	0.65
25	9	2019	1	41	1	0.36	6.89	14.41	294.92	55.49	292.75	0.67
25	9	2019	2	41	1	0.39	5.89	14.91	297.64	41.14	299.86	0.73
25	9	2019	3	41	1	0.31	6.26	14.15	303.29	51.54	308.38	0.58
25	9	2019	4	41	1	0.33	5.1	13.86	305.78	56.06	294.42	0.61
25	9	2019	5	41	1	0.31	6.74	14.29	298.13	58.24	294.54	0.58
25	9	2019	6	41	1	0.3	6.94	14.76	298.34	57.49	291.99	0.56
25	9	2019	7	41	1	0.31	6.37	14.04	299.28	56.56	301.78	0.58
25	9	2019	8	41	1	0.28	6.95	14.58	299.82	53.5	302.08	0.52
25	9	2019	9	41	1	0.28	7.51	14.64	291.39	55.07	293.33	0.52
25	9	2019	10	41	1	0.3	6.58	14.71	304.02	54.03	303.75	0.56
25	9	2019	11	41	1	0.26	7.17	14.29	297.88	57.69	296.22	0.48
25	9	2019	12	41	1	0.32	6.16	15.05	306.6	55.62	306.59	0.60
25	9	2019	13	41	1	0.28	6.09	14.38	290.92	58.31	301.54	0.52
25	9	2019	14	41	1	0.27	6.72	14.4	306.58	56.11	305.88	0.50
25	9	2019	15	41	1	0.28	5.77	14.54	306.58	51.44	299.94	0.52
25	9	2019	16	41	1	0.25	6.74	14.36	298.18	58.28	299.19	0.47

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
25	9	2019	17	41	1	0.26	6.34	14.25	297.65	54.66	304.86	0.48
25	9	2019	18	41	1	0.28	7.11	14.06	294.18	53.73	303.78	0.52
25	9	2019	19	41	1	0.29	5.85	14.74	292.85	54.06	294.9	0.54
25	9	2019	20	41	1	0.26	7.24	14.75	305.33	51.13	301.58	0.48
25	9	2019	21	41	1	0.28	7.03	15.33	312.46	52.66	311.34	0.52
25	9	2019	22	41	1	0.29	7.53	16.09	296.61	66.9	291.23	0.54
25	9	2019	23	41	1	0.3	7.75	16.48	300.01	65.83	296.6	0.56
26	9	2019	0	41	1	0.29	7.46	15.8	285.33	60.16	291.06	0.54
26	9	2019	1	41	1	0.3	7.55	14.48	290.84	55.11	290.12	0.56
26	9	2019	2	41	1	0.29	6.39	15.56	300.78	58.7	307.56	0.54
26	9	2019	3	41	1	0.33	7.19	16.12	302.04	68.56	296.98	0.61
26	9	2019	4	41	1	0.35	4.78	15.78	297.91	54.52	277.71	0.65
26	9	2019	5	41	1	0.29	6.58	15.76	292.61	57.92	294.81	0.54
26	9	2019	6	41	1	0.32	7.36	17.29	279.38	65.22	297.27	0.60
26	9	2019	7	41	1	0.29	6.99	16.21	293.73	65.79	296.06	0.54
26	9	2019	8	41	1	0.29	7.36	16.96	295.79	55.27	294.29	0.54
26	9	2019	9	41	1	0.28	6.27	15.67	286.72	62.33	291.53	0.52
26	9	2019	10	41	1	0.31	6.58	16.6	293.31	60.66	293.2	0.58
26	9	2019	11	41	1	0.27	7.78	16.01	298.94	63.82	300.85	0.50
26	9	2019	12	41	1	0.28	6.38	15.31	302.47	56.03	306.1	0.52
26	9	2019	13	41	1	0.31	6.67	14.72	309.9	50.8	301.91	0.58
26	9	2019	14	41	1	0.26	6.28	15.65	297.38	59.53	298.59	0.48
26	9	2019	15	41	1	0.33	6.02	16.55	300.38	58.37	302.9	0.61
26	9	2019	16	41	1	0.3	7.12	16.28	302.06	54.67	295.6	0.56
26	9	2019	17	41	1	0.3	6.03	15.69	296.54	47.94	304.26	0.56
26	9	2019	18	41	1	0.28	6.75	15.72	298.75	51.96	299.37	0.52
26	9	2019	19	41	1	0.29	8.35	15.21	294.5	43.89	296	0.54
26	9	2019	20	41	1	0.35	8.45	16.63	307.8	52.26	307.65	0.65
26	9	2019	21	41	1	0.35	5.94	15.2	290.94	59.74	282.31	0.65
26	9	2019	22	41	1	0.31	8.5	15.55	291.34	56.42	292.74	0.58
26	9	2019	23	41	1	0.32	6.76	16.95	288.02	50.13	289.7	0.60
27	9	2019	0	41	1	0.26	5.94	15.28	346.13	63.92	324.4	0.48
27	9	2019	1	41	1	0.33	8.13	15.89	305.59	56.77	307.54	0.61
27	9	2019	2	41	1	0.32	6.92	15.98	306.62	55.49	306.96	0.60
27	9	2019	3	41	1	0.35	6.99	16.18	305.01	59.18	307.17	0.65
27	9	2019	4	41	1	0.31	7.15	15.77	305.2	48.93	305.08	0.58
27	9	2019	5	41	1	0.32	6.93	15.19	309.92	53.68	305.95	0.60
27	9	2019	6	41	1	0.33	7.88	15.34	295.66	47.49	298.32	0.61
27	9	2019	7	41	1	0.32	6.35	15.51	295.59	53.72	301.66	0.60
27	9	2019	8	41	1	0.35	8.6	15.58	296.3	49.55	298.41	0.65
27	9	2019	9	41	1	0.29	8.39	15.81	307.58	50.39	302.04	0.54
27	9	2019	10	41	1	0.36	9.51	16.16	297.22	49.55	296.45	0.67
27	9	2019	11	41	1	0.31	8.05	14.98	301.24	49.46	300.73	0.58
27	9	2019	12	41	1	0.29	6.62	15.1	302.42	57.03	302.37	0.54
27	9	2019	13	41	1	0.35	5.45	15.89	303.82	49.96	297.59	0.65
27	9	2019	14	41	1	0.29	6.21	15.42	305.03	50.97	301.54	0.54
27	9	2019	15	41	1	0.34	6.79	16.21	303.69	58.37	311.56	0.63
27	9	2019	16	41	1	0.41	4.17	16.02	302.17	52.79	300.34	0.76
27	9	2019	17	41	1	0.35	8.05	15.38	291.22	50.49	291.14	0.65
27	9	2019	18	41	1	0.35	7.78	15.3	321.46	53.42	314.88	0.65
27	9	2019	19	41	1	0.32	5.9	15.05	296.39	51.93	294.34	0.60
27	9	2019	20	41	1	0.31	8.52	15.13	306.22	55.35	303.36	0.58
27	9	2019	21	41	1	0.32	7.02	15.52	285.49	51.6	288.47	0.60
27	9	2019	22	41	1	0.32	7.52	15.53	316.23	63.14	313.8	0.60
27	9	2019	23	41	1	0.34	6.37	15.13	301.94	53.98	305.31	0.63
28	9	2019	0	41	1	0.36	4.81	14.93	299.4	50.3	286.86	0.67
28	9	2019	1	41	1	0.35	8.46	14.93	300.88	48	300.44	0.65
28	9	2019	2	41	1	0.33	6.57	15.66	298.4	49.79	293.7	0.61
28	9	2019	3	41	1	0.38	7.84	15.18	304.38	48.4	300.53	0.71
28	9	2019	4	41	1	0.36	5.82	14.84	312.18	60.24	306.58	0.67
28	9	2019	5	41	1	0.43	4.63	15.27	298.02	46.01	303.18	0.80
28	9	2019	6	41	1	0.35	7.24	15.51	298.88	61.34	296.72	0.65
28	9	2019	7	41	1	0.34	7.2	15.33	305.5	54.97	297.57	0.63
28	9	2019	8	41	1	0.32	8.35	17.03	302.25	49.6	303.18	0.60
28	9	2019	9	41	1	0.36	8.13	15.35	301.68	47.99	301.34	0.67
28	9	2019	10	41	1	0.35	6.65	14.99	299.25	59.03	297.1	0.65
28	9	2019	11	41	1	0.33	8.15	15.16	282.24	56.35	286.89	0.61
28	9	2019	12	41	1	0.35	6.43	15.11	309.35	52.59	308.63	0.65
28	9	2019	13	41	1	0.38	5.65	15.88	313.11	46.43	311.29	0.71

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
28	9	2019	14	41	1	0.44	6.15	15.11	303.14	49.03	311.53	0.82
28	9	2019	15	41	1	0.39	9.1	14.94	304.57	50.22	306.05	0.73
28	9	2019	16	41	1	0.37	7.55	14.98	293.75	59.41	294.16	0.69
28	9	2019	17	41	1	0.41	5.56	15.51	304.89	53.37	299.05	0.76
28	9	2019	18	41	1	0.47	5.28	14.51	305.73	44.53	306.05	0.87
28	9	2019	19	41	1	0.42	8.59	14.62	302.71	54.65	300.92	0.78
28	9	2019	20	41	1	0.41	8.77	15.01	307.38	52.32	306.13	0.76
28	9	2019	21	41	1	0.42	8.18	14.95	299.04	54.48	302.03	0.78
28	9	2019	22	41	1	0.49	7.45	14.81	300.36	47.41	305.31	0.91
28	9	2019	23	41	1	0.46	6.74	15.08	300.14	50.01	300.8	0.86
29	9	2019	0	41	1	0.49	6.07	15.17	294.79	44.12	299.35	0.91
29	9	2019	1	41	1	0.5	9.98	15.03	303.12	50.68	303.61	0.93
29	9	2019	2	41	1	0.5	9.63	15.11	300.36	41.88	301.55	0.93
29	9	2019	3	41	1	0.55	9.35	15.13	296.29	43.74	300.65	1.02
29	9	2019	4	41	1	0.5	9.08	14.63	311.54	47.28	309.13	0.93
29	9	2019	5	41	1	0.54	9.36	14.99	298.53	50.72	300.32	1.00
29	9	2019	6	41	1	0.62	6.99	14.9	297.12	46.57	296.62	1.15
29	9	2019	7	41	1	0.57	5.28	14.5	301.09	53.6	294.73	1.06
29	9	2019	8	41	1	0.59	8.48	15.05	304.21	54.56	302.61	1.10
29	9	2019	9	41	1	0.44	8.78	14.84	319.39	61.56	310.97	0.82
29	9	2019	10	41	1	0.52	9.75	14.8	302.86	51.32	302.06	0.97
29	9	2019	11	41	1	0.57	8.48	14.21	300.84	48.68	298.86	1.06
29	9	2019	12	41	1	0.48	9.36	14.29	288.05	57.48	293.78	0.89
29	9	2019	13	41	1	0.49	8.35	14.45	296.35	50.21	296.24	0.91
29	9	2019	14	41	1	0.55	7.53	14.33	299.99	47.57	297.84	1.02
29	9	2019	15	41	1	0.56	10.28	14.34	292.78	54.12	294.58	1.04
29	9	2019	16	41	1	0.49	9.73	14.33	304.41	50.57	302.19	0.91
29	9	2019	17	41	1	0.48	7.63	13.56	300.08	61.51	300.49	0.89
29	9	2019	18	41	1	0.5	8.71	14.37	291.99	51.94	292.72	0.93
29	9	2019	19	41	1	0.53	8.68	13.22	300.11	43.79	304.41	0.99
29	9	2019	20	41	1	0.5	6.95	14.19	293.77	48.93	293.12	0.93
29	9	2019	21	41	1	0.56	8.89	14.04	296.22	46.91	296.47	1.04
29	9	2019	22	41	1	0.56	9.06	14.29	291.97	58.61	296.54	1.04
29	9	2019	23	41	1	0.47	9.61	13.86	296.63	55.69	300.02	0.87
30	9	2019	0	41	1	0.48	7.58	13.85	291.82	54.23	299.7	0.89
30	9	2019	1	41	1	0.52	9.97	14.02	297.5	50.5	299.41	0.97
30	9	2019	2	41	1	0.39	9.54	14.59	300.2	53.24	300.34	0.73
30	9	2019	3	41	1	0.5	8.88	12.98	300.4	53.15	302.72	0.93
30	9	2019	4	41	1	0.44	7.93	14	288.11	49.65	295.73	0.82
30	9	2019	5	41	1	0.42	7.43	12.73	289.76	48.8	296.63	0.78
30	9	2019	6	41	1	0.45	8.21	13.78	299.95	52.26	301.9	0.84
30	9	2019	7	41	1	0.43	8.73	15.01	285.04	55.86	285.29	0.80
30	9	2019	8	41	1	0.41	8.03	13.81	295.28	53.5	294.03	0.76
30	9	2019	9	41	1	0.49	4.76	13.92	313.2	57.65	300.08	0.91
30	9	2019	10	41	1	0.45	6.44	13.34	293.62	60.72	297.54	0.84
30	9	2019	11	41	1	0.43	5.82	13.59	300.01	52.21	306.02	0.80
30	9	2019	12	41	1	0.41	7.36	14.75	299.71	56.26	297.11	0.76
30	9	2019	13	41	1	0.42	6.5	14.33	301.3	60.57	298.1	0.78
30	9	2019	14	41	1	0.38	7.29	14.48	302.3	51.42	300.94	0.71
30	9	2019	15	41	1	0.41	7.07	14.5	295.61	50.04	297.78	0.76
30	9	2019	16	41	1	0.4	5.84	13.9	306.79	49.35	296	0.74
30	9	2019	17	41	1	0.43	7.12	13.91	298.66	47.53	301.87	0.80
30	9	2019	18	41	1	0.44	6.52	14.49	292.96	50.55	297.7	0.82
30	9	2019	19	41	1	0.44	8.17	13.05	295.7	48.03	296.71	0.82
30	9	2019	20	41	1	0.38	7.13	14.6	294.21	53.17	296.35	0.71
30	9	2019	21	41	1	0.35	7.66	13.75	293.87	55.05	298.72	0.65
30	9	2019	22	41	1	0.37	7.87	14.57	295.53	47.61	299.88	0.69
30	9	2019	23	41	1	0.37	6.26	14.71	294.68	52.67	300.21	0.69
1	10	2019	0	41	1	0.44	7.27	14.57	293.4	47.53	296.01	0.82
1	10	2019	1	41	1	0.32	7.68	12.94	297.08	47.6	298.9	0.60
1	10	2019	2	41	1	0.37	8.23	14.67	300.45	48.6	300.42	0.69
1	10	2019	3	41	1	0.36	6.58	14.12	286.69	49.69	291.92	0.67
1	10	2019	4	41	1	0.39	8.18	14.33	302.81	46.74	301.61	0.73
1	10	2019	5	41	1	0.38	4.98	14.37	289.6	54.77	284.08	0.71
1	10	2019	6	41	1	0.34	6.98	14.47	289.76	50.89	296.46	0.63
1	10	2019	7	41	1	0.41	7.47	14.23	298.14	50.95	302.18	0.76
1	10	2019	8	41	1	0.41	6.21	13.6	290.01	43.26	289.93	0.76
1	10	2019	9	41	1	0.39	6.75	14.62	292.03	48.17	296.54	0.73
1	10	2019	10	41	1	0.41	7.89	14.45	297.37	52.56	298.44	0.76

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
1	10	2019	11	41	1	0.39	8.1	13.2	299.86	51.96	299.58	0.73
1	10	2019	12	41	1	0.39	7.23	14.84	299.9	53.73	301.5	0.73
1	10	2019	13	41	1	0.41	7.18	14.46	302.38	42.96	306.51	0.76
1	10	2019	14	41	1	0.36	8.21	14.05	301.28	50.5	302.81	0.67
1	10	2019	15	41	1	0.35	6.3	14.91	305.3	55.55	301.54	0.65
1	10	2019	16	41	1	0.37	6.5	14.26	304.84	56.42	307.2	0.69
1	10	2019	17	41	1	0.37	5.85	14.58	299.75	50.2	302.55	0.69
1	10	2019	18	41	1	0.38	5.69	14.3	284.33	55.13	296.1	0.71
1	10	2019	19	41	1	0.4	7.47	14.47	292.91	51.95	297.67	0.74
1	10	2019	20	41	1	0.43	7.13	14.29	293.45	49.91	296.32	0.80
1	10	2019	21	41	1	0.42	6.77	13.69	301.83	42.74	305.07	0.78
1	10	2019	22	41	1	0.4	5.22	14.16	304.13	48.29	300.17	0.74
1	10	2019	23	41	1	0.37	7.21	14.33	300.35	51.49	301.69	0.69
2	10	2019	0	41	1	0.42	6.41	14.41	309.1	45.96	306.91	0.78
2	10	2019	1	41	1	0.4	8.51	14.1	285.44	60.09	288.83	0.74
2	10	2019	2	41	1	0.36	6.58	14.04	303.13	57.88	300.8	0.67
2	10	2019	3	41	1	0.37	6.18	14.56	289.49	50.89	299.43	0.69
2	10	2019	4	41	1	0.35	7.87	13.75	297.36	51.1	297.09	0.65
2	10	2019	5	41	1	0.37	7.3	13.24	305.33	51.8	302.79	0.69
2	10	2019	6	41	1	0.35	6.45	13.85	301.45	45.91	306.45	0.65
2	10	2019	7	41	1	0.35	6.67	13.51	301.71	47.93	300.09	0.65
2	10	2019	8	41	1	0.41	5.52	13.78	286.17	49.26	293.89	0.76
2	10	2019	9	41	1	0.37	6.8	14.32	292.72	52.84	297.47	0.69
2	10	2019	10	41	1	0.36	6.42	13.85	299.76	56.42	290.73	0.67
2	10	2019	11	41	1	0.34	6.7	14.13	304.15	51.33	304.05	0.63
2	10	2019	12	41	1	0.36	7.27	13.24	290.11	53.16	293.7	0.67
2	10	2019	13	41	1	0.35	6.81	13.66	302.65	52.03	305.74	0.65
2	10	2019	14	41	1	0.33	6	14.46	296.46	62.84	300.1	0.61
2	10	2019	15	41	1	0.33	7.4	13.75	304.06	58.3	308.6	0.61
2	10	2019	16	41	1	0.35	5.5	13.5	297.38	54.36	301.34	0.65
2	10	2019	17	41	1	0.36	6.27	12.94	296.73	54.52	290.6	0.67
2	10	2019	18	41	1	0.33	6.68	13.76	292.57	48.34	298.9	0.61
2	10	2019	19	41	1	0.36	7.06	14.04	299.55	49.42	297.63	0.67
2	10	2019	20	41	1	0.45	4.21	13.23	296.73	54.17	304.9	0.84
2	10	2019	21	41	1	0.33	6.45	13.24	305.05	52.76	304.34	0.61
2	10	2019	22	41	1	0.35	6.69	13.71	304.06	53.91	307.06	0.65
2	10	2019	23	41	1	0.39	4.89	13.08	301.77	45.49	298.25	0.73
3	10	2019	0	41	1	0.33	6.3	13.93	302.42	56.32	298.93	0.61
3	10	2019	1	41	1	0.32	7.01	13.37	303.06	59.25	301.66	0.60
3	10	2019	2	41	1	0.33	6.52	14.1	288.66	60.84	289	0.61
3	10	2019	3	41	1	0.38	7.45	13.45	310.89	54.09	309.24	0.71
3	10	2019	4	41	1	0.39	7.86	13.08	294.02	43.3	291.73	0.73
3	10	2019	5	41	1	0.33	6.36	12.92	309.12	52.09	311.28	0.61
3	10	2019	6	41	1	0.38	7.03	12.57	307.21	49.43	302.32	0.71
3	10	2019	7	41	1	0.37	6.7	12.65	282.84	53.21	289.93	0.69
3	10	2019	8	41	1	0.39	7.16	12.63	298.25	53.86	294.51	0.73
3	10	2019	9	41	1	0.38	7.17	12.54	302.14	55.95	305.11	0.71
3	10	2019	10	41	1	0.37	6.19	12.82	311.91	50.93	307.1	0.69
3	10	2019	11	41	1	0.39	6.71	11.8	289.26	48.45	296.78	0.73
3	10	2019	12	41	1	0.35	6.63	11.87	291.58	55.95	295.11	0.65
3	10	2019	13	41	1	0.39	7.18	12.56	304.71	47.55	303.89	0.73
3	10	2019	14	41	1	0.43	4.94	13.44	304.39	47.25	313.45	0.80
3	10	2019	15	41	1	0.36	6.8	12.29	295.71	50.92	297.62	0.67
3	10	2019	16	41	1	0.35	6.52	12.7	291.18	49.4	297.65	0.65
3	10	2019	17	41	1	0.38	7.54	12.6	298.13	46.52	301.3	0.71
3	10	2019	18	41	1	0.35	6.36	13.09	290.76	49.77	295.68	0.65
3	10	2019	19	41	1	0.37	7.12	12.27	291.71	45	297.02	0.69
3	10	2019	20	41	1	0.35	5.86	11.38	288.75	60.22	298.97	0.65
3	10	2019	21	41	1	0.37	6.72	11.98	296.99	59.97	297.14	0.69
3	10	2019	22	41	1	0.39	6.21	11.89	309.54	59.52	299.26	0.73
3	10	2019	23	41	1	0.34	6.63	12.56	299.72	51.21	300.01	0.63
4	10	2019	0	41	1	0.37	6.82	11.58	304.23	51.54	304.4	0.69
4	10	2019	1	41	1	0.38	5.18	11.93	299.49	44.78	299.13	0.71
4	10	2019	2	41	1	0.33	6.7	11.5	298.05	46.41	297.36	0.61
4	10	2019	3	41	1	0.31	6.35	11.59	290	50.28	295.61	0.58
4	10	2019	4	41	1	0.32	5.86	13.95	303.25	50.08	306.45	0.60
4	10	2019	5	41	1	0.33	6.7	13.7	304.32	54.92	301.23	0.61
4	10	2019	6	41	1	0.32	6.55	13.66	301.06	53.18	299.59	0.60
4	10	2019	7	41	1	0.35	6.52	10.05	311.53	57.83	306.63	0.65

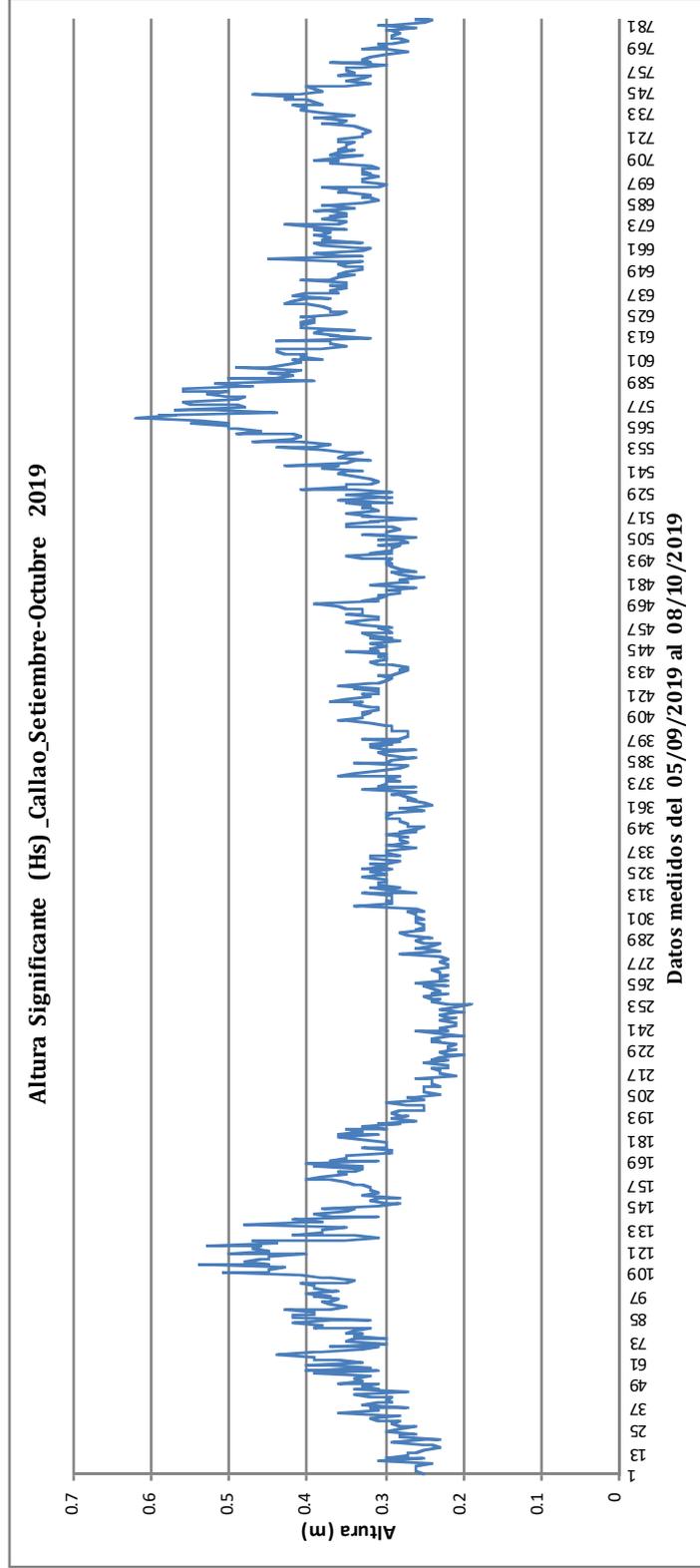
Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
4	10	2019	8	41	1	0.36	5.96	14.65	296.76	47.35	301.4	0.67
4	10	2019	9	41	1	0.35	5.45	9.74	299.36	55.26	304.54	0.65
4	10	2019	10	41	1	0.38	5.07	13.74	302.06	53.65	306.66	0.71
4	10	2019	11	41	1	0.31	6.41	14.14	295.96	52.45	304.05	0.58
4	10	2019	12	41	1	0.3	5.93	11.51	298.71	50.24	300	0.56
4	10	2019	13	41	1	0.33	6.46	14.27	299.75	45.26	302.47	0.61
4	10	2019	14	41	1	0.33	4.9	13.28	295.74	59.34	300.38	0.61
4	10	2019	15	41	1	0.33	7.09	14.06	301.68	53.19	306.78	0.61
4	10	2019	16	41	1	0.31	5.83	14.44	289.67	58.56	299.04	0.58
4	10	2019	17	41	1	0.33	6.78	14.13	306.12	47.36	310.69	0.61
4	10	2019	18	41	1	0.32	5.79	14.39	312.13	55.03	311.66	0.60
4	10	2019	19	41	1	0.33	6.66	14.6	313.67	53.47	305.63	0.61
4	10	2019	20	41	1	0.33	6.14	14.1	302.81	59.45	294.52	0.61
4	10	2019	21	41	1	0.31	6.96	14.18	287.64	57.72	290.82	0.58
4	10	2019	22	41	1	0.32	6.9	14.31	295.92	48	300.19	0.60
4	10	2019	23	41	1	0.37	6.51	12.94	295.92	48.74	292.15	0.69
5	10	2019	0	41	1	0.36	6.08	13.92	297.9	64.16	291.25	0.67
5	10	2019	1	41	1	0.39	5.79	9.98	300.27	57.56	295.86	0.73
5	10	2019	2	41	1	0.36	5.47	14.29	309.19	59.42	290.91	0.67
5	10	2019	3	41	1	0.33	6.12	9.8	299.61	51.91	297.3	0.61
5	10	2019	4	41	1	0.37	6.06	14.49	294.7	58.33	296.6	0.69
5	10	2019	5	41	1	0.36	5.42	14.61	289.29	57.24	299.8	0.67
5	10	2019	6	41	1	0.34	6.03	14.08	306.81	55.64	301.81	0.63
5	10	2019	7	41	1	0.36	6.41	14.78	315.11	61.39	303.4	0.67
5	10	2019	8	41	1	0.35	5.3	9.97	304.64	55.51	300.63	0.65
5	10	2019	9	41	1	0.35	6.15	14.81	299.98	49.76	304.05	0.65
5	10	2019	10	41	1	0.34	5.84	13.68	309.74	55.77	305.9	0.63
5	10	2019	11	41	1	0.36	6.09	14.4	295.1	55.61	300.57	0.67
5	10	2019	12	41	1	0.36	6.11	14.94	307.73	62.17	305.74	0.67
5	10	2019	13	41	1	0.33	5.91	9.1	302.92	58.72	296.76	0.61
5	10	2019	14	41	1	0.33	5.07	14.63	294.03	57.56	295.3	0.61
5	10	2019	15	41	1	0.33	6.34	14.16	300.84	62.93	304	0.61
5	10	2019	16	41	1	0.32	6.25	14.84	299.45	48.46	304.02	0.60
5	10	2019	17	41	1	0.32	6.44	15.5	313.78	61.73	305.44	0.60
5	10	2019	18	41	1	0.33	5.68	14.41	305.25	54.73	307.36	0.61
5	10	2019	19	41	1	0.34	6.36	15.39	315.66	63.92	307.57	0.63
5	10	2019	20	41	1	0.38	6.2	9.27	303.69	54.06	305.2	0.71
5	10	2019	21	41	1	0.36	5.98	14.54	305.99	58.08	301.03	0.67
5	10	2019	22	41	1	0.35	6.47	14.92	307.65	54.28	301.66	0.65
5	10	2019	23	41	1	0.38	5.06	14.21	294.73	53.37	302.22	0.71
6	10	2019	0	41	1	0.39	6.73	14.48	291.27	54.03	293.1	0.73
6	10	2019	1	41	1	0.34	5.8	14.53	289.41	59.47	292.21	0.63
6	10	2019	2	41	1	0.38	5.92	9.66	295.11	56.52	293.13	0.71
6	10	2019	3	41	1	0.38	5.27	13.99	294.29	49.58	305.35	0.71
6	10	2019	4	41	1	0.41	5.09	14.19	299.41	55.65	301.91	0.76
6	10	2019	5	41	1	0.4	5.91	9.69	302.07	47.56	303.7	0.74
6	10	2019	6	41	1	0.42	5.6	14.84	296.3	54.42	299.48	0.78
6	10	2019	7	41	1	0.38	4.91	9.63	287.54	48.18	299.18	0.71
6	10	2019	8	41	1	0.39	5.39	14.68	301.19	58.71	304.17	0.73
6	10	2019	9	41	1	0.4	5.44	14.79	306.31	56.41	310.52	0.74
6	10	2019	10	41	1	0.43	4.94	9.99	299.97	49.45	298.87	0.80
6	10	2019	11	41	1	0.42	4.76	14.19	288.43	52.52	305.42	0.78
6	10	2019	12	41	1	0.47	4.13	14.76	298.51	51.53	306.63	0.87
6	10	2019	13	41	1	0.41	5	14.19	301.49	55.8	310.45	0.76
6	10	2019	14	41	1	0.38	5.58	14.44	297.06	58.09	298.87	0.71
6	10	2019	15	41	1	0.39	4.98	14.38	302.41	52.04	297.3	0.73
6	10	2019	16	41	1	0.4	5.39	14.42	300.82	53.24	300.69	0.74
6	10	2019	17	41	1	0.35	5.06	13.9	287.26	60.48	294.79	0.65
6	10	2019	18	41	1	0.32	5.62	14.73	317.41	58.35	305.84	0.60
6	10	2019	19	41	1	0.35	6.21	14.35	298.27	63.11	301.84	0.65
6	10	2019	20	41	1	0.35	6.03	14.46	297.77	55.57	296.1	0.65
6	10	2019	21	41	1	0.33	5.65	14.25	303.51	50.27	303.92	0.61
6	10	2019	22	41	1	0.32	6.23	14.27	299.45	52.62	298.39	0.60
6	10	2019	23	41	1	0.36	6.15	13.21	302.75	52.71	307.9	0.67
7	10	2019	0	41	1	0.34	6.03	14.1	310.69	62.46	303.52	0.63
7	10	2019	1	41	1	0.35	6.23	14.54	315.92	57.02	302.82	0.65
7	10	2019	2	41	1	0.35	4.86	13.53	299.82	50.62	296.55	0.65
7	10	2019	3	41	1	0.33	5.57	14.17	294.38	50.63	290.58	0.61
7	10	2019	4	41	1	0.3	6.15	14.37	299.13	50.73	298.58	0.56

Día	Mes	Año	Hora	Minuto	Segundo	Altura Significante (Hs) (metros)	Periodo Promedio de cruce por cero (Tm02) (seg)	Periodo Pico (Tp) (seg)	Direccion Pico (DirTp) (grados)	Direccion de propagacion (SPr1) (grados)	Direccion Promedio (Mdir) (grados)	Altura Máxima (Hmáx) metros
7	10	2019	5	41	1	0.37	4.8	13.75	299.49	49.86	304.47	0.69
7	10	2019	6	41	1	0.32	6.5	14.04	307.48	51.13	304.57	0.60
7	10	2019	7	41	1	0.33	5.21	14	295.91	54.48	298.82	0.61
7	10	2019	8	41	1	0.32	6.32	13.91	309.13	56.93	302.24	0.60
7	10	2019	9	41	1	0.32	5.99	13.67	301.94	56.68	303.23	0.60
7	10	2019	10	41	1	0.3	6.27	13.42	289.44	50.18	292.85	0.56
7	10	2019	11	41	1	0.27	5.62	13.94	296.52	54.12	305.76	0.50
7	10	2019	12	41	1	0.3	6.06	13.76	291.18	59.68	297.01	0.56
7	10	2019	13	41	1	0.33	5.94	13.86	311.16	53.81	308.88	0.61
7	10	2019	14	41	1	0.3	5.28	13.83	315.2	51.59	304.98	0.56
7	10	2019	15	41	1	0.31	6.41	12.6	292.56	49.21	298.13	0.58
7	10	2019	16	41	1	0.29	5.92	13.31	312.53	51.92	306.52	0.54
7	10	2019	17	41	1	0.27	5.91	13.32	287.49	57.47	294.16	0.50
7	10	2019	18	41	1	0.28	5.87	13.38	295.21	50.14	297.8	0.52
7	10	2019	19	41	1	0.29	6.35	14.08	296.41	55.27	290.83	0.54
7	10	2019	20	41	1	0.29	6.19	13.68	296.3	63.63	296.77	0.54
7	10	2019	21	41	1	0.28	6.81	13.19	300.69	50.9	299.94	0.52
7	10	2019	22	41	1	0.29	6.28	13.08	291.42	56.17	288.39	0.54
7	10	2019	23	41	1	0.3	5.23	13.2	299.64	56.67	294.1	0.56
8	10	2019	0	41	1	0.26	5.05	14.11	284.13	60.24	287.96	0.48
8	10	2019	1	41	1	0.31	5.2	12.99	293.09	49.05	285.61	0.58
8	10	2019	2	41	1	0.29	4.77	13.35	306.14	52.62	295.29	0.54
8	10	2019	3	41	1	0.25	6.34	13.61	295.05	56.09	291.94	0.47
8	10	2019	4	41	1	0.24	6.14	13.57	306.29	58.22	298.14	0.45
8	10	2019	5	41	1	0.26	5.76	13.81	288.65	54.98	278.44	0.48

ALTURA SIGNIFICANTE SETIEMBRE-OCTUBRE : Hs

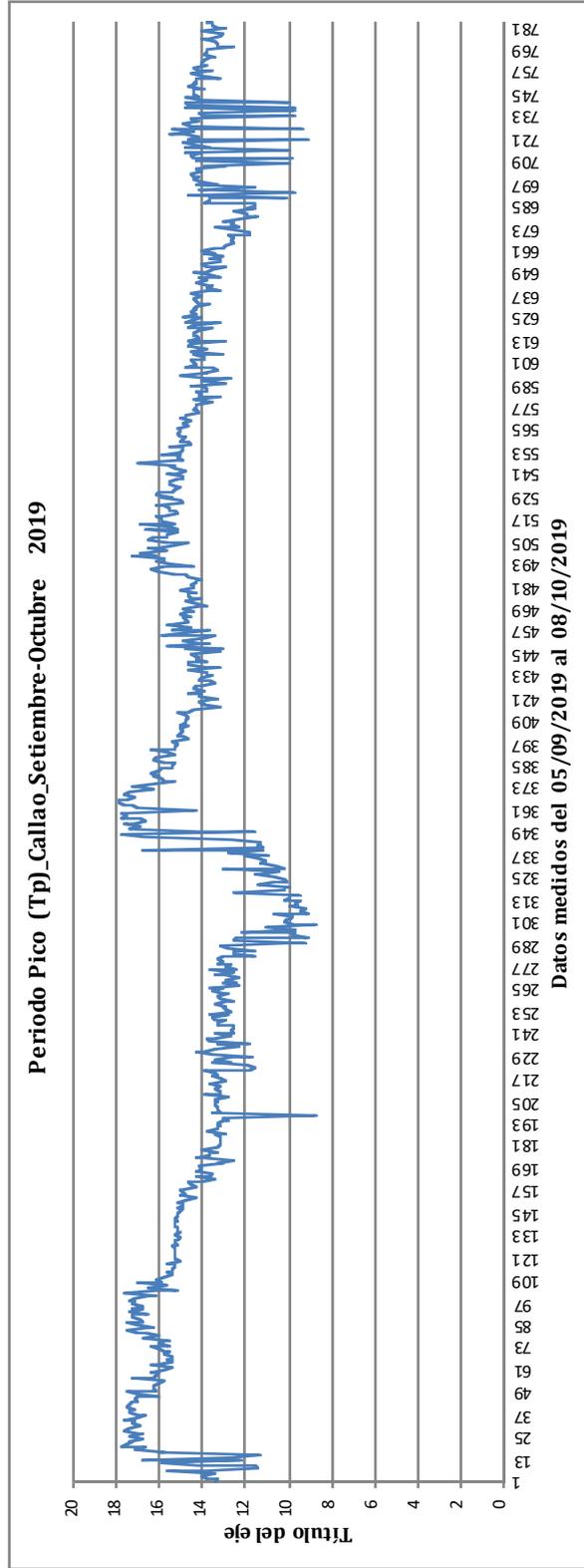
VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
0.33	0.19	0.62

Altura Significante (Hs) _Callao_Setiembre-Octubre 2019

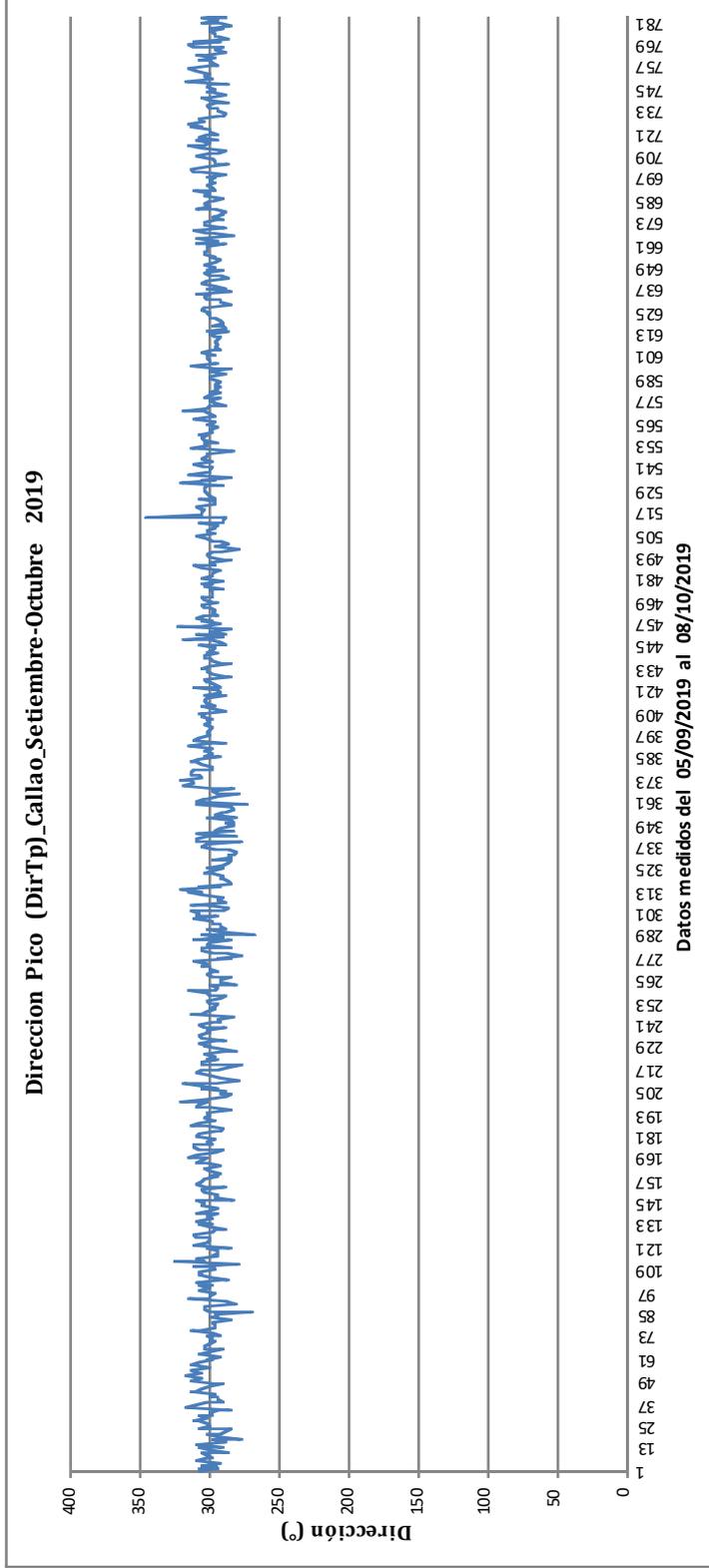


PERIODO PICO SETIEMBRE-OCTUBRE 2019		
VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
14.28	8.72	17.91

Periodo Pico (Tp)_Callao_Setiembre-Octubre 2019



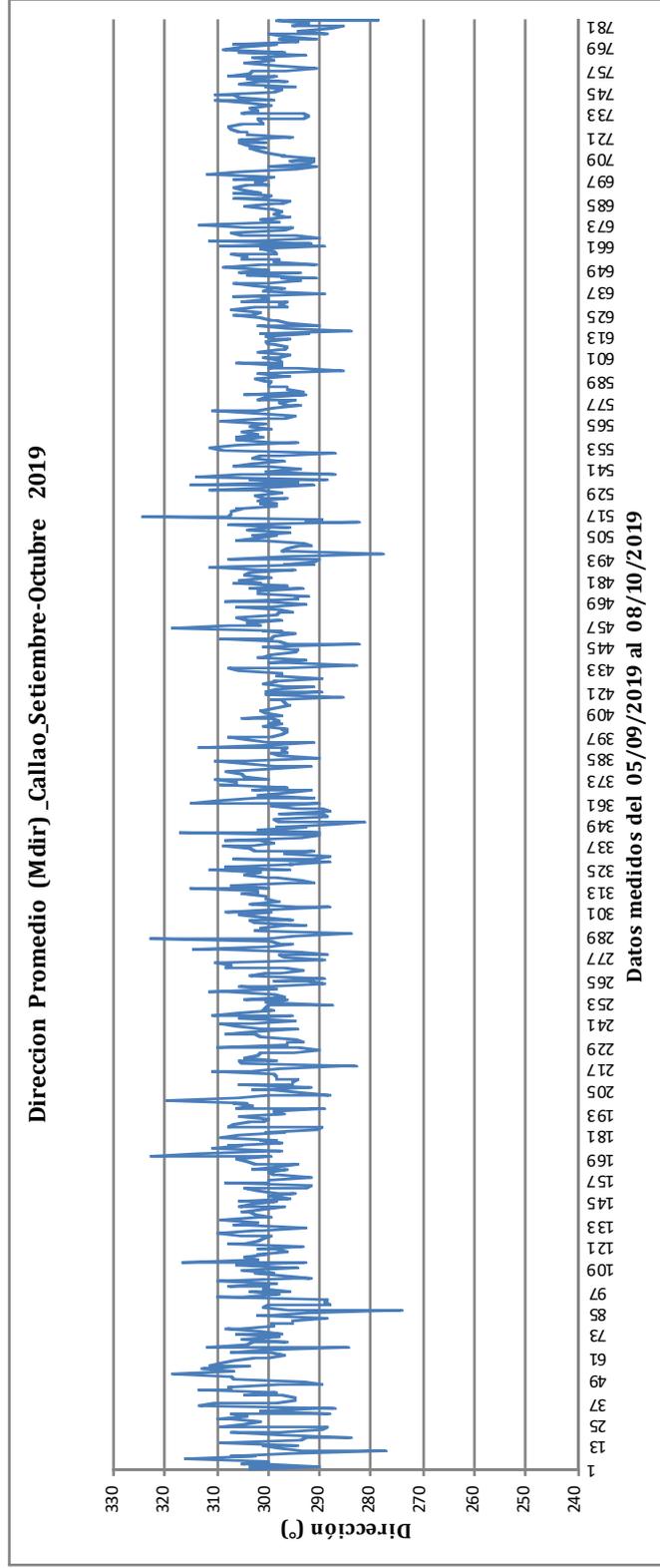
DIRECCION PICO_ SETIEMBRE-OCTUBRE 2019		
VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
299.48	268.78	346.13



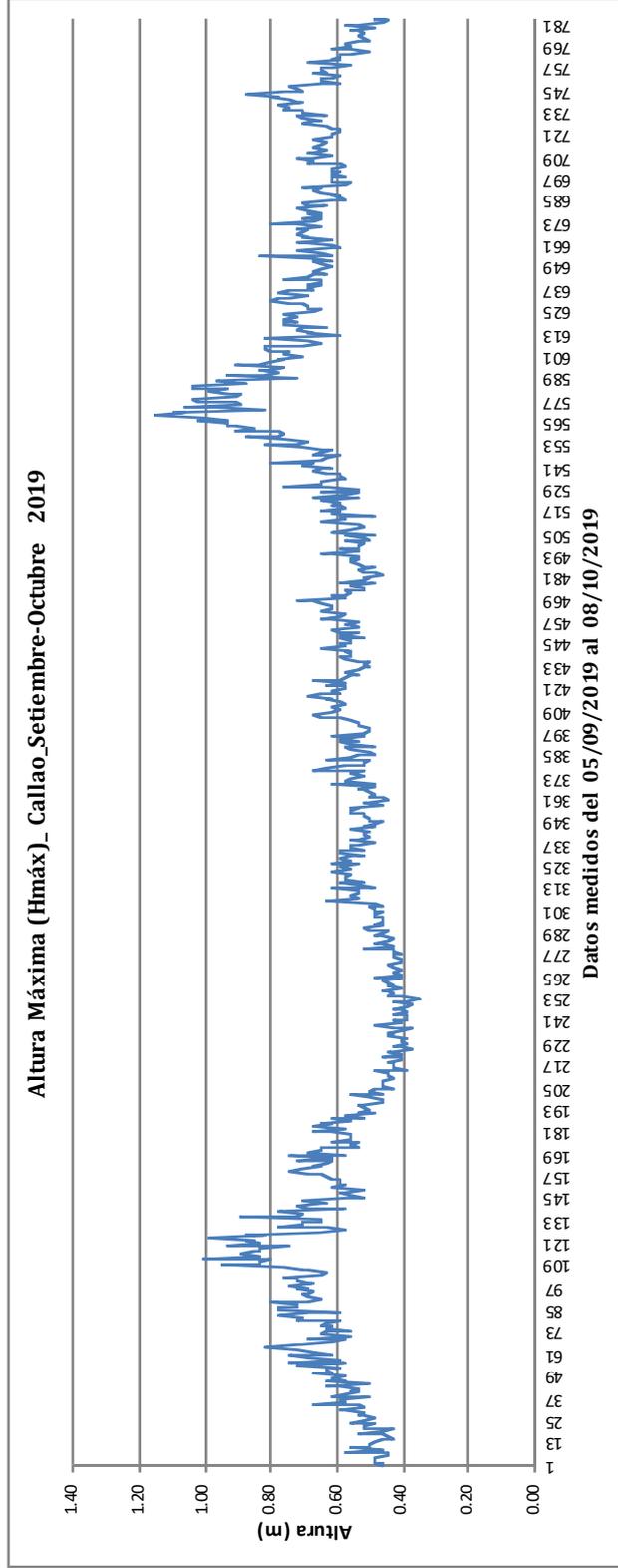
DIRECCION PROMEDIO SETIEMBRE-OCTUBRE 2019

VALOR MEDIO	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
299.92	274.16	324.40

Dirección Promedio (Mdir) _Callao_Setiembre-Octubre 2019



ALTURA MÁXIMA SETIEMBRE-OCTUBRE 2019		
VALOR MEDIO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
0.61	0.35	1.15





Project related



6.14 Datos de viento promedio horario – estación meteorológica de Chucuito, Callao (DHN)

DATOS DE VIENTO PROMEDIO HORARIO - ESTACIÓN METEOROLÓGICA CHUCUITO - CALLAO			
DIA	HORA	RUMBO (°)	INTENSIDAD (NUDOS)
01/02/2020	0:00	145	9.2
01/02/2020	1:00	175	4.9
01/02/2020	2:00	159	1.9
01/02/2020	3:00	148	1.9
01/02/2020	4:00	155	2.6
01/02/2020	5:00	164	2.0
01/02/2020	6:00	192	1.6
01/02/2020	7:00	181	7.6
01/02/2020	8:00	181	7.3
01/02/2020	9:00	172	5.7
01/02/2020	10:00	209	4.7
01/02/2020	11:00	208	8.3
01/02/2020	12:00	211	10.1
01/02/2020	13:00	208	10.0
01/02/2020	14:00	211	9.1
01/02/2020	15:00	184	6.5
01/02/2020	16:00	170	4.4
01/02/2020	17:00	164	5.3
01/02/2020	18:00	162	8.8
01/02/2020	19:00	179	9.6
01/02/2020	20:00	161	6.1
01/02/2020	21:00	154	5.4
01/02/2020	22:00	159	6.4
01/02/2020	23:00	160	5.9
02/02/2020	0:00	176	7.8
02/02/2020	1:00	173	7.7
02/02/2020	2:00	168	4.4
02/02/2020	3:00	165	4.1
02/02/2020	4:00	168	3.8
02/02/2020	5:00	178	7.2
02/02/2020	6:00	173	5.9
02/02/2020	7:00	186	4.5
02/02/2020	8:00	184	4.7
02/02/2020	9:00	209	3.1
02/02/2020	10:00	216	3.6
02/02/2020	11:00	179	6.8
02/02/2020	12:00	186	6.1
02/02/2020	13:00	180	6.6
02/02/2020	14:00	208	3.8
02/02/2020	15:00	175	9.8
02/02/2020	16:00	178	7.5
02/02/2020	17:00	176	4.5
02/02/2020	18:00	175	10.3
02/02/2020	19:00	160	7.5
02/02/2020	20:00	145	6.6
02/02/2020	21:00	155	8.1
02/02/2020	22:00	153	8.7
02/02/2020	23:00	146	6.0
03/02/2020	0:00	156	6.8
03/02/2020	1:00	154	6.6
03/02/2020	2:00	157	6.5
03/02/2020	3:00	177	6.9

03/02/2020	4:00	183	5.0
03/02/2020	5:00	201	2.4
03/02/2020	6:00	205	3.2
03/02/2020	7:00	217	1.9
03/02/2020	8:00	345	0.6
03/02/2020	9:00	330	1.4
03/02/2020	10:00	0	0.0
03/02/2020	11:00	346	2.3
03/02/2020	12:00	312	2.1
03/02/2020	13:00	213	3.0
03/02/2020	14:00	177	5.0
03/02/2020	15:00	164	3.9
03/02/2020	16:00	156	4.3
03/02/2020	17:00	163	7.1
03/02/2020	18:00	163	5.6
03/02/2020	19:00	158	7.2
03/02/2020	20:00	149	7.9
03/02/2020	21:00	156	9.0
03/02/2020	22:00	155	9.1
03/02/2020	23:00	149	7.4
04/02/2020	0:00	157	6.8
04/02/2020	1:00	166	4.8
04/02/2020	2:00	160	3.6
04/02/2020	3:00	168	6.7
04/02/2020	4:00	163	7.6
04/02/2020	5:00	172	6.1
04/02/2020	6:00	173	5.4
04/02/2020	7:00	174	3.6
04/02/2020	8:00	176	4.6
04/02/2020	9:00	190	2.7
04/02/2020	10:00	216	3.0
04/02/2020	11:00	208	6.4
04/02/2020	12:00	211	7.6
04/02/2020	13:00	224	4.3
04/02/2020	14:00	182	7.5
04/02/2020	15:00	179	9.9
04/02/2020	16:00	168	6.8
04/02/2020	17:00	171	7.6
04/02/2020	18:00	165	7.2
04/02/2020	19:00	151	6.6
04/02/2020	20:00	165	6.7
04/02/2020	21:00	168	8.6
04/02/2020	22:00	158	4.0
04/02/2020	23:00	161	4.9
05/02/2020	0:00	167	4.3
05/02/2020	1:00	165	5.8
05/02/2020	2:00	163	5.5
05/02/2020	3:00	169	7.1
05/02/2020	4:00	174	6.9
05/02/2020	5:00	179	7.2
05/02/2020	6:00	170	7.8
05/02/2020	7:00	170	5.9
05/02/2020	8:00	184	4.8
05/02/2020	9:00	191	3.2
05/02/2020	10:00	178	4.7
05/02/2020	11:00	217	3.1

05/02/2020	12:00	212	5.5
05/02/2020	13:00	185	5.9
05/02/2020	14:00	177	8.7
05/02/2020	15:00	174	10.7
05/02/2020	16:00	180	8.9
05/02/2020	17:00	185	8.2
05/02/2020	18:00	162	7.1
05/02/2020	19:00	159	7.7
05/02/2020	20:00	151	5.0
05/02/2020	21:00	168	6.1
05/02/2020	22:00	171	5.5
05/02/2020	23:00	171	8.4
06/02/2020	0:00	175	8.0
06/02/2020	1:00	160	5.6
06/02/2020	2:00	182	5.9
06/02/2020	3:00	147	4.2
06/02/2020	4:00	170	5.2
06/02/2020	5:00	143	2.9
06/02/2020	6:00	216	4.6
06/02/2020	7:00	261	2.3
06/02/2020	8:00	300	1.3
06/02/2020	9:00	275	3.1
06/02/2020	10:00	257	2.9
06/02/2020	11:00	200	3.1
06/02/2020	12:00	210	8.6
06/02/2020	13:00	208	11.7
06/02/2020	14:00	189	4.6
06/02/2020	15:00	180	8.1
06/02/2020	16:00	170	7.3
06/02/2020	17:00	170	5.5
06/02/2020	18:00	179	5.6
06/02/2020	19:00	182	4.0
06/02/2020	20:00	178	5.1
06/02/2020	21:00	182	5.3
06/02/2020	22:00	209	4.2
06/02/2020	23:00	191	2.7
07/02/2020	0:00	175	3.2
07/02/2020	1:00	134	2.8
07/02/2020	2:00	171	1.1
07/02/2020	3:00	181	3.5
07/02/2020	4:00	244	3.2
07/02/2020	5:00	0	0.0
07/02/2020	6:00	0	0.0
07/02/2020	7:00	51	0.2
07/02/2020	8:00	186	2.3
07/02/2020	9:00	288	2.4
07/02/2020	10:00	284	3.4
07/02/2020	11:00	321	5.9
07/02/2020	12:00	346	5.9
07/02/2020	13:00	321	5.7
07/02/2020	14:00	309	5.5
07/02/2020	15:00	295	4.4
07/02/2020	16:00	181	5.2
07/02/2020	17:00	196	4.0
07/02/2020	18:00	185	5.9
07/02/2020	19:00	205	5.4

07/02/2020	20:00	166	7.5
07/02/2020	21:00	166	6.3
07/02/2020	22:00	179	10.4
07/02/2020	23:00	172	8.6
08/02/2020	0:00	162	6.5
08/02/2020	1:00	168	4.4
08/02/2020	2:00	175	4.1
08/02/2020	3:00	174	4.6
08/02/2020	4:00	170	4.3
08/02/2020	5:00	204	2.3
08/02/2020	6:00	203	1.5
08/02/2020	7:00	184	2.6
08/02/2020	8:00	210	2.8
08/02/2020	9:00	324	0.9
08/02/2020	10:00	198	3.0
08/02/2020	11:00	170	3.3
08/02/2020	12:00	207	6.1
08/02/2020	13:00	205	8.6
08/02/2020	14:00	215	4.6
08/02/2020	15:00	196	4.6
08/02/2020	16:00	179	7.5
08/02/2020	17:00	195	2.9
08/02/2020	18:00	177	9.2
08/02/2020	19:00	172	10.2
08/02/2020	20:00	157	7.1
08/02/2020	21:00	163	9.6
08/02/2020	22:00	166	6.8
08/02/2020	23:00	171	9.0
09/02/2020	0:00	166	5.8
09/02/2020	1:00	167	8.1
09/02/2020	2:00	162	5.2
09/02/2020	3:00	168	5.3
09/02/2020	4:00	157	5.7
09/02/2020	5:00	190	3.4
09/02/2020	6:00	179	6.2
09/02/2020	7:00	189	4.0
09/02/2020	8:00	218	4.8
09/02/2020	9:00	213	6.9
09/02/2020	10:00	211	8.7
09/02/2020	11:00	216	5.0
09/02/2020	12:00	216	3.5
09/02/2020	13:00	202	5.2
09/02/2020	14:00	211	5.3
09/02/2020	15:00	181	9.2
09/02/2020	16:00	173	9.8
09/02/2020	17:00	173	12.3
09/02/2020	18:00	170	10.5
09/02/2020	19:00	167	9.2
09/02/2020	20:00	168	8.7
09/02/2020	21:00	163	8.7
09/02/2020	22:00	170	8.6
09/02/2020	23:00	161	7.3
10/02/2020	0:00	171	10.4
10/02/2020	1:00	177	9.4
10/02/2020	2:00	160	6.0
10/02/2020	3:00	165	6.6

10/02/2020	4:00	165	5.8
10/02/2020	5:00	159	6.4
10/02/2020	6:00	168	7.3
10/02/2020	7:00	167	6.4
10/02/2020	8:00	167	5.0
10/02/2020	9:00	169	7.4
10/02/2020	10:00	187	3.5
10/02/2020	11:00	196	3.9
10/02/2020	12:00	185	5.0
10/02/2020	13:00	209	4.1
10/02/2020	14:00	191	7.0
10/02/2020	15:00	180	11.1
10/02/2020	16:00	176	9.7
10/02/2020	17:00	179	11.8
10/02/2020	18:00	160	9.1
10/02/2020	19:00	158	9.3
10/02/2020	20:00	167	11.8
10/02/2020	21:00	161	8.6
10/02/2020	22:00	167	7.9
10/02/2020	23:00	165	7.9
11/02/2020	0:00	146	3.3
11/02/2020	1:00	154	7.4
11/02/2020	2:00	170	6.8
11/02/2020	3:00	176	8.5
11/02/2020	4:00	164	5.0
11/02/2020	5:00	143	5.4
11/02/2020	6:00	162	6.4
11/02/2020	7:00	167	6.4
11/02/2020	8:00	179	5.1
11/02/2020	9:00	189	4.0
11/02/2020	10:00	177	6.3
11/02/2020	11:00	178	6.0
11/02/2020	12:00	188	4.9
11/02/2020	13:00	193	7.7
11/02/2020	14:00	180	8.1
11/02/2020	15:00	186	8.8
11/02/2020	16:00	174	10.4
11/02/2020	17:00	171	4.9
11/02/2020	18:00	175	8.2
11/02/2020	19:00	168	10.2
11/02/2020	20:00	158	8.2
11/02/2020	21:00	147	11.5
11/02/2020	22:00	152	8.4
11/02/2020	23:00	156	9.7
12/02/2020	0:00	157	7.2
12/02/2020	1:00	139	5.7
12/02/2020	2:00	153	6.0
12/02/2020	3:00	158	4.2
12/02/2020	4:00	175	5.0
12/02/2020	5:00	158	3.6
12/02/2020	6:00	143	4.2
12/02/2020	7:00	152	3.4
12/02/2020	8:00	172	5.5
12/02/2020	9:00	184	7.9
12/02/2020	10:00	188	5.8
12/02/2020	11:00	189	7.2

12/02/2020	12:00	198	6.7
12/02/2020	13:00	175	11.3
12/02/2020	14:00	180	9.5
12/02/2020	15:00	183	12.5
12/02/2020	16:00	167	12.9
12/02/2020	17:00	161	11.0
12/02/2020	18:00	156	9.3
12/02/2020	19:00	146	11.6
12/02/2020	20:00	150	12.9
12/02/2020	21:00	147	11.9
12/02/2020	22:00	153	12.1
12/02/2020	23:00	153	11.6
13/02/2020	0:00	148	10.2
13/02/2020	1:00	145	7.9
13/02/2020	2:00	138	8.9
13/02/2020	3:00	143	7.0
13/02/2020	4:00	151	7.1
13/02/2020	5:00	143	5.1
13/02/2020	6:00	200	2.9
13/02/2020	7:00	200	1.9
13/02/2020	8:00	182	2.7
13/02/2020	9:00	216	1.6
13/02/2020	10:00	191	3.1
13/02/2020	11:00	171	5.8
13/02/2020	12:00	182	7.5
13/02/2020	13:00	187	5.2
13/02/2020	14:00	173	9.6
13/02/2020	15:00	166	8.2
13/02/2020	16:00	168	7.9
13/02/2020	17:00	156	8.0
13/02/2020	18:00	148	10.3
13/02/2020	19:00	159	10.9
13/02/2020	20:00	168	11.0
13/02/2020	21:00	161	9.0
13/02/2020	22:00	153	9.1
13/02/2020	23:00	161	6.4
14/02/2020	0:00	153	8.0
14/02/2020	1:00	143	6.3
14/02/2020	2:00	142	6.0
14/02/2020	3:00	166	5.2
14/02/2020	4:00	149	5.4
14/02/2020	5:00	151	6.0
14/02/2020	6:00	147	5.0
14/02/2020	7:00	141	5.3
14/02/2020	8:00	210	2.9
14/02/2020	9:00	214	2.4
14/02/2020	10:00	183	3.5
14/02/2020	11:00	212	6.9
14/02/2020	12:00	209	11.1
14/02/2020	13:00	214	7.1
14/02/2020	14:00	210	5.5
14/02/2020	15:00	166	7.1
14/02/2020	16:00	171	10.5
14/02/2020	17:00	177	9.5
14/02/2020	18:00	154	7.9
14/02/2020	19:00	151	8.1

14/02/2020	20:00	148	6.2
14/02/2020	21:00	152	10.7
14/02/2020	22:00	152	10.4
14/02/2020	23:00	153	9.9
15/02/2020	0:00	156	6.5
15/02/2020	1:00	160	7.7
15/02/2020	2:00	143	6.1
15/02/2020	3:00	123	8.7
15/02/2020	4:00	126	7.7
15/02/2020	5:00	140	6.9
15/02/2020	6:00	153	3.9
15/02/2020	7:00	150	5.2
15/02/2020	8:00	180	6.8
15/02/2020	9:00	177	5.3
15/02/2020	10:00	180	5.6
15/02/2020	11:00	193	3.5
15/02/2020	12:00	183	6.1
15/02/2020	13:00	205	9.4
15/02/2020	14:00	189	5.3
15/02/2020	15:00	186	5.6
15/02/2020	16:00	178	7.8
15/02/2020	17:00	147	6.9
15/02/2020	18:00	145	6.7
15/02/2020	19:00	156	8.0
15/02/2020	20:00	157	4.9
15/02/2020	21:00	147	9.8
15/02/2020	22:00	145	8.2
15/02/2020	23:00	145	5.9
16/02/2020	0:00	144	6.7
16/02/2020	1:00	144	6.3
16/02/2020	2:00	151	5.8
16/02/2020	3:00	147	5.1
16/02/2020	4:00	168	2.9
16/02/2020	5:00	197	2.8
16/02/2020	6:00	199	1.7
16/02/2020	7:00	159	4.8
16/02/2020	8:00	170	4.6
16/02/2020	9:00	162	6.0
16/02/2020	10:00	182	8.4
16/02/2020	11:00	189	6.5
16/02/2020	12:00	209	8.2
16/02/2020	13:00	208	5.3
16/02/2020	14:00	209	4.3
16/02/2020	15:00	185	9.0
16/02/2020	16:00	182	7.6
16/02/2020	17:00	162	4.1
16/02/2020	18:00	148	6.6
16/02/2020	19:00	167	10.3
16/02/2020	20:00	164	8.7
16/02/2020	21:00	148	12.5
16/02/2020	22:00	144	10.6
16/02/2020	23:00	139	12.5
17/02/2020	0:00	148	10.9
17/02/2020	1:00	154	9.9
17/02/2020	2:00	152	7.7
17/02/2020	3:00	164	4.6

17/02/2020	4:00	164	4.3
17/02/2020	5:00	148	4.2
17/02/2020	6:00	169	2.6
17/02/2020	7:00	146	5.3
17/02/2020	8:00	173	6.1
17/02/2020	9:00	174	8.2
17/02/2020	10:00	178	8.4
17/02/2020	11:00	178	8.5
17/02/2020	12:00	189	5.0
17/02/2020	13:00	181	8.6
17/02/2020	14:00	175	8.4
17/02/2020	15:00	168	7.0
17/02/2020	16:00	183	8.6
17/02/2020	17:00	166	6.6
17/02/2020	18:00	148	10.0
17/02/2020	19:00	169	10.1
17/02/2020	20:00	161	5.8
17/02/2020	21:00	161	8.1
17/02/2020	22:00	153	10.7
17/02/2020	23:00	151	8.4
18/02/2020	0:00	153	8.6
18/02/2020	1:00	155	7.5
18/02/2020	2:00	153	8.6
18/02/2020	3:00	159	7.8
18/02/2020	4:00	170	9.1
18/02/2020	5:00	159	5.3
18/02/2020	6:00	131	4.3
18/02/2020	7:00	136	4.4
18/02/2020	8:00	147	1.4
18/02/2020	9:00	181	4.0
18/02/2020	10:00	184	4.3
18/02/2020	11:00	204	11.5
18/02/2020	12:00	185	4.1
18/02/2020	13:00	186	5.1
18/02/2020	14:00	218	3.8
18/02/2020	15:00	186	6.5
18/02/2020	16:00	185	4.7
18/02/2020	17:00	180	7.3
18/02/2020	18:00	192	4.6
18/02/2020	19:00	160	8.2
18/02/2020	20:00	147	7.6
18/02/2020	21:00	160	6.6
18/02/2020	22:00	146	5.6
18/02/2020	23:00	147	8.1
19/02/2020	0:00	157	7.4
19/02/2020	1:00	150	7.8
19/02/2020	2:00	163	7.6
19/02/2020	3:00	200	2.1
19/02/2020	4:00	195	1.9
19/02/2020	5:00	174	2.5
19/02/2020	6:00	175	1.3
19/02/2020	7:00	147	2.9
19/02/2020	8:00	179	4.6
19/02/2020	9:00	181	4.7
19/02/2020	10:00	178	6.6
19/02/2020	11:00	177	7.0

19/02/2020	12:00	175	8.8
19/02/2020	13:00	175	10.3
19/02/2020	14:00	170	10.6
19/02/2020	15:00	151	8.3
19/02/2020	16:00	153	11.0
19/02/2020	17:00	156	7.7
19/02/2020	18:00	162	6.8
19/02/2020	19:00	156	6.2
19/02/2020	20:00	148	7.1
19/02/2020	21:00	148	7.4
19/02/2020	22:00	153	8.0
19/02/2020	23:00	157	9.2
20/02/2020	0:00	149	7.1
20/02/2020	1:00	149	7.1
20/02/2020	2:00	151	6.7
20/02/2020	3:00	151	5.6
20/02/2020	4:00	165	6.4
20/02/2020	5:00	169	5.8
20/02/2020	6:00	153	3.8
20/02/2020	7:00	155	4.6
20/02/2020	8:00	139	5.7
20/02/2020	9:00	138	4.4
20/02/2020	10:00	177	7.8
20/02/2020	11:00	206	5.6
20/02/2020	12:00	181	5.8
20/02/2020	13:00	205	9.8
20/02/2020	14:00	181	7.6
20/02/2020	15:00	174	8.6
20/02/2020	16:00	185	5.4
20/02/2020	17:00	182	8.1
20/02/2020	18:00	158	6.0
20/02/2020	19:00	160	6.5
20/02/2020	20:00	174	9.7
20/02/2020	21:00	168	8.5
20/02/2020	22:00	169	7.2
20/02/2020	23:00	159	5.0
21/02/2020	0:00	161	4.0
21/02/2020	1:00	158	2.7
21/02/2020	2:00	184	2.9
21/02/2020	3:00	166	2.8
21/02/2020	4:00	151	3.6
21/02/2020	5:00	142	3.4
21/02/2020	6:00	171	3.4
21/02/2020	7:00	162	3.0
21/02/2020	8:00	162	3.7
21/02/2020	9:00	172	4.9
21/02/2020	10:00	184	5.6
21/02/2020	11:00	179	6.2
21/02/2020	12:00	186	5.9
21/02/2020	13:00	166	7.5
21/02/2020	14:00	179	7.1
21/02/2020	15:00	165	4.7
21/02/2020	16:00	190	2.2
21/02/2020	17:00	166	2.6
21/02/2020	18:00	165	1.3
21/02/2020	19:00	180	4.5

21/02/2020	20:00	194	3.4
21/02/2020	21:00	169	5.6
21/02/2020	22:00	170	7.5
21/02/2020	23:00	176	9.3
22/02/2020	0:00	163	5.9
22/02/2020	1:00	160	6.4
22/02/2020	2:00	147	4.8
22/02/2020	3:00	152	4.0
22/02/2020	4:00	150	1.6
22/02/2020	5:00	157	2.8
22/02/2020	6:00	152	3.5
22/02/2020	7:00	142	2.8
22/02/2020	8:00	169	0.8
22/02/2020	9:00	172	2.6
22/02/2020	10:00	160	2.5
22/02/2020	11:00	184	5.5
22/02/2020	12:00	216	5.5
22/02/2020	13:00	185	6.6
22/02/2020	14:00	169	8.9
22/02/2020	15:00	180	8.4
22/02/2020	16:00	180	8.9
22/02/2020	17:00	170	7.0
22/02/2020	18:00	171	6.6
22/02/2020	19:00	186	4.9
22/02/2020	20:00	172	9.7
22/02/2020	21:00	177	8.5
22/02/2020	22:00	164	4.8
22/02/2020	23:00	158	6.8
23/02/2020	0:00	151	5.8
23/02/2020	1:00	151	5.7
23/02/2020	2:00	166	3.8
23/02/2020	3:00	168	3.5
23/02/2020	4:00	150	3.4
23/02/2020	5:00	168	2.7
23/02/2020	6:00	190	1.7
23/02/2020	7:00	177	4.0
23/02/2020	8:00	139	3.7
23/02/2020	9:00	165	3.2
23/02/2020	10:00	183	4.8
23/02/2020	11:00	188	5.6
23/02/2020	12:00	172	8.0
23/02/2020	13:00	174	9.9
23/02/2020	14:00	178	11.6
23/02/2020	15:00	192	7.1
23/02/2020	16:00	178	11.4
23/02/2020	17:00	157	5.7
23/02/2020	18:00	158	8.4
23/02/2020	19:00	157	8.2
23/02/2020	20:00	157	8.7
23/02/2020	21:00	160	7.1
23/02/2020	22:00	165	7.9
23/02/2020	23:00	156	8.5
24/02/2020	0:00	169	4.9
24/02/2020	1:00	174	5.7
24/02/2020	2:00	155	2.0
24/02/2020	3:00	173	4.7

24/02/2020	4:00	164	3.7
24/02/2020	5:00	188	2.1
24/02/2020	6:00	169	1.7
24/02/2020	7:00	157	4.0
24/02/2020	8:00	144	6.2
24/02/2020	9:00	172	8.0
24/02/2020	10:00	181	7.5
24/02/2020	11:00	184	8.8
24/02/2020	12:00	168	9.6
24/02/2020	13:00	170	11.2
24/02/2020	14:00	165	10.9
24/02/2020	15:00	167	7.1
24/02/2020	16:00	162	6.3
24/02/2020	17:00	176	9.1
24/02/2020	18:00	161	5.5
24/02/2020	19:00	164	4.7
24/02/2020	20:00	149	7.5
24/02/2020	21:00	168	8.6
24/02/2020	22:00	152	10.3
24/02/2020	23:00	151	9.2
25/02/2020	0:00	147	9.6
25/02/2020	1:00	137	9.9
25/02/2020	2:00	137	10.2
25/02/2020	3:00	139	6.2
25/02/2020	4:00	173	7.1
25/02/2020	5:00	169	5.5
25/02/2020	6:00	199	2.0
25/02/2020	7:00	171	4.2
25/02/2020	8:00	133	3.0
25/02/2020	9:00	149	3.1
25/02/2020	10:00	174	6.2
25/02/2020	11:00	158	5.7
25/02/2020	12:00	180	8.2
25/02/2020	13:00	180	9.5
25/02/2020	14:00	184	7.9
25/02/2020	15:00	173	11.6
25/02/2020	16:00	165	8.0
25/02/2020	17:00	160	9.3
25/02/2020	18:00	161	9.1
25/02/2020	19:00	159	8.3
25/02/2020	20:00	156	9.7
25/02/2020	21:00	144	10.9
25/02/2020	22:00	147	9.4
25/02/2020	23:00	147	12.7
26/02/2020	0:00	146	9.3
26/02/2020	1:00	149	11.6
26/02/2020	2:00	152	8.6
26/02/2020	3:00	149	8.0
26/02/2020	4:00	149	7.5
26/02/2020	5:00	155	6.5
26/02/2020	6:00	177	9.0
26/02/2020	7:00	168	5.6
26/02/2020	8:00	172	9.4
26/02/2020	9:00	176	8.6
26/02/2020	10:00	210	2.9
26/02/2020	11:00	192	5.2

26/02/2020	12:00	186	7.9
26/02/2020	13:00	196	4.8
26/02/2020	14:00	189	4.7
26/02/2020	15:00	184	8.8
26/02/2020	16:00	173	9.5
26/02/2020	17:00	150	9.6
26/02/2020	18:00	153	7.4
26/02/2020	19:00	157	10.0
26/02/2020	20:00	149	10.8
26/02/2020	21:00	144	8.9
26/02/2020	22:00	144	10.5
26/02/2020	23:00	146	12.5
27/02/2020	0:00	154	8.2
27/02/2020	1:00	159	8.0
27/02/2020	2:00	162	7.6
27/02/2020	3:00	152	7.2
27/02/2020	4:00	141	10.0
27/02/2020	5:00	124	6.2
27/02/2020	6:00	144	6.2
27/02/2020	7:00	169	7.2
27/02/2020	8:00	216	2.5
27/02/2020	9:00	178	5.1
27/02/2020	10:00	179	6.8
27/02/2020	11:00	177	7.2
27/02/2020	12:00	168	6.2
27/02/2020	13:00	182	5.1
27/02/2020	14:00	211	6.7
27/02/2020	15:00	211	5.8
27/02/2020	16:00	192	5.3
27/02/2020	17:00	181	8.3
27/02/2020	18:00	173	7.9
27/02/2020	19:00	160	5.2
27/02/2020	20:00	161	5.2
27/02/2020	21:00	164	5.6
27/02/2020	22:00	163	6.4
27/02/2020	23:00	156	5.2
28/02/2020	0:00	160	4.1
28/02/2020	1:00	160	6.8
28/02/2020	2:00	154	6.1
28/02/2020	3:00	145	5.3
28/02/2020	4:00	144	6.2
28/02/2020	5:00	156	6.1
28/02/2020	6:00	159	4.8
28/02/2020	7:00	161	2.8
28/02/2020	8:00	155	4.4
28/02/2020	9:00	171	4.5
28/02/2020	10:00	170	4.7
28/02/2020	11:00	173	5.2
28/02/2020	12:00	176	7.1
28/02/2020	13:00	215	8.3
28/02/2020	14:00	209	8.3
28/02/2020	15:00	162	5.4
28/02/2020	16:00	175	8.1
28/02/2020	17:00	168	9.1
28/02/2020	18:00	174	9.4
28/02/2020	19:00	161	8.3

28/02/2020	20:00	160	10.1
28/02/2020	21:00	168	10.6
28/02/2020	22:00	150	9.3
28/02/2020	23:00	144	9.8
29/02/2020	0:00	156	6.0
29/02/2020	1:00	156	8.9
29/02/2020	2:00	165	6.3
29/02/2020	3:00	157	6.5
29/02/2020	4:00	148	7.0
29/02/2020	5:00	142	7.2
29/02/2020	6:00	145	6.1
29/02/2020	7:00	146	5.1
29/02/2020	8:00	146	4.9
29/02/2020	9:00	162	5.7
29/02/2020	10:00	155	2.6
29/02/2020	11:00	177	7.8
29/02/2020	12:00	192	6.5
29/02/2020	13:00	177	8.7
29/02/2020	14:00	190	4.9
29/02/2020	15:00	165	8.3
29/02/2020	16:00	175	12.6
29/02/2020	17:00	167	9.0
29/02/2020	18:00	166	6.0
29/02/2020	19:00	173	7.8
29/02/2020	20:00	167	5.1
29/02/2020	21:00	174	5.9
29/02/2020	22:00	149	5.4
29/02/2020	23:00	140	7.4



Project related



6.15 Especificaciones equipos

CURRENT PROFILER

Aquadopp Profiler 600 kHz



Up to 40 m current profiling range; easy to operate and deploy

The Aquadopp Profiler is a highly versatile Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) available in four profiling range options, from < 1 m to > 85 m. Designed for simple yet powerful operation, this current profiler is packed with features used by engineers and researchers to enable accurate and effective hydrodynamic data collection in a variety of environmental conditions.

Aquadopp Profiler 600 kHz



Highlights

- ✓ Up to 40 m current profiling range
- ✓ Ideal for mean current measurements
- ✓ Easy to operate and deploy

Applications

- ✓ Mean flow measurements with high focus on ease of use and simplicity
- ✓ Measurements in flow regimes with strong variations in flow speeds
- ✓ Studies of tidal currents
- ✓ Measurements of combinations of waves and currents
- ✓ Suitable for wave buoys

Aquadopp Profiler 600 kHz



Technical specifications

➡ Water velocity measurements

Maximum profiling range	30-40 m
Cell size	1-4 m
Minimum blanking	0.50 m
Maximum number of cells	128
Measurement cell position	N/A
Default position (along beam)	N/A
Velocity range	±10 m/s
Accuracy	±1% of measured value ±0.5 cm/s
Velocity precision	Consult instrument software
Maximum sampling rate (output)	1 Hz
Internal sampling rate	4 Hz

➡ Echo intensity (along slanted beams)

Sampling	Same as velocity
Resolution	0.45 dB
Dynamic range	90 dB
Transducer acoustic frequency	600 kHz
Number of beams	3
Beam width	3.0°

➡ HR option

Maximum profiling range	N/A
Cell size	N/A
Minimum blanking	N/A
Maximum number of cells	N/A
Range/Velocity limitations	N/A
Accuracy	N/A
Max. sampling rate	N/A

➡ Z-Cell option

Cell zero acoustic frequency	N/A
Maximum profiling range	N/A
Number of beams	N/A

➡ Sensors

Temperature:	Thermistor embedded in head
Temp. range	-4 to +40 °C

Aquadopp Profiler 600 kHz



⇒ Sensors

Temp. accuracy/resolution	0.1 °C/0.01 °C
Temp. time response	10 min
Compass:	Magnetometer
Accuracy/resolution	2°/0.1° for tilt < 20°
Tilt:	Liquid level
Accuracy/resolution	0.2°/0.1°
Maximum tilt	30°
Up or Down	Automatic detect
Pressure:	Piezoresistive
Range	0-100 m (inquire for options)
Accuracy/precision	0.5% FS / 0.005% of full scale

⇒ Analog inputs

No. of channels	2
Supply voltage to analog output devices	Three options selectable through firmware commands: 1) Battery voltage/500 mA, 2) +5 V/250 mA, 3) +12 V/100 mA
Voltage input	0-5 V
Resolution	16-bit A/D

⇒ Data recording

Capacity	9 MB, can add 4/16 GB
Data record	9*Ncells + 32 bytes
Diagnostics record	N/A
Wave record	Nsamples * 24 + 60 bytes
Mode	Stop when full (default) or wrap mode

⇒ Real-time clock

Accuracy	±1 min/year
Backup in absence of power	4 weeks

⇒ Data communications

I/O	RS-232 or RS-422
Communication baud rate	300-115200 Bd
Recorder download baud rate	600/1200 kBd for both RS-232 and RS-422
User control	Handled via "Aquadopp" software, ActiveX®function calls, or direct commands with binary or ASCII data output

⇒ Connectors

Bulkhead	MCBH-8-FS
Cable	PMCIL-8-MP on 10m polyurethane cable

⇒ Software

Aquadopp Profiler 600 kHz



Functions

Deployment planning, instrument configuration, data retrieval and conversion (for Windows®)

➡ Power

DC input	9-15 V DC
Maximum peak current	3 A
Avg. power consumption	0.06 W
Sleep current	< 100 μ A
Transmit power	0.3-20 W, 3 adjustable levels

➡ Batteries

Battery capacity	1) 50 Wh (alkaline or Li-ion), 2) 165 Wh (lithium), 3) Single or dual
New battery voltage	13.5 V DC (alkaline)

➡ Environmental

Operating temperature	-5 to +40 °C
Storage temperature	-20 to +60 °C
Shock and vibration	IEC 721-3-6
EMC approval	IEC 61000
Depth rating	300 m

➡ Materials

Standard model	POM and polyurethane plastics with titanium fasteners
----------------	---

➡ Dimensions

Maximum diameter	100 mm
Maximum length	~550 mm (single battery), +110 mm (double battery) depending on head configuration

➡ Weight

Weight in air	2.9 kg
Weight in water	0.4 kg

➡ Options

1) Alkaline, lithium or Li-ion external batteries, 2) Inquire for different head configurations

GPS Navegador Garmin Montana 680

[Inicio](#) / [Productos](#) / GPS Navegador Garmin Montana 680



GPS Navegador Garmin Montana 680

Categorías: [Garmin](#), [Montana](#), [GPS Navegador](#)

Diseñado para su uso en senderos, en carreteras o en agua, el dispositivo Montana 680 de Garmin te guiará a donde quiera que vayas. Con una gran pantalla táctil de 4" mejorada, orientación doble y posicionamiento GPS y GLONASS para controlar tu posición más rápido y con mayor precisión, incluso en los entornos más difíciles.

[Descripción](#) [Videos](#) [Especificaciones](#) [Descargas](#) [Cotizar](#)

Tabla de características y especificaciones del GPS Navegador Garmin Montana 680

Características	Montana 680
Dimensiones de la unidad (Ancho/Alto/Profundidad)	7,48 x 14,42 x 3,64 cm
Tamaño de la pantalla (Ancho/Alto)	5,06 x 8,93 cm; 4" en diagonal (10,2 cm)
Resolución de pantalla (Ancho/Alto)	272 x 480 píxeles
Tipo de pantalla	Pantalla táctil TFT brillante y transreflectiva de 65.000 colores, con orientación doble y que puede leerse a la luz del sol
Pantalla táctil	✓
Peso	289 g (10,2 oz) con una batería de ión-litio (incluida); 333 g (11,7 oz) con tres pilas AA (no incluidas)
Batería	Batería recargable de ión-litio (incluida) o 3 pilas AA (no incluidas); se recomienda NiMH o litio
Duración de la batería	Hasta 16 horas (ión-litio); hasta 22 horas (pilas AA)
Resistencia al agua	IPX7
Receptor de alta sensibilidad	✓
Interfaz del equipo	Compatible con USB de alta velocidad y NMEA 0183
Cámara	Sí (8 megapíxeles con enfoque y geotiquetado automáticos)
Altímetro barométrico	✓
Brújula electrónica	Sí (tres ejes con inclinación compensada)
Transferencia de unidad a unidad (comparte datos con unidades similares de forma inalámbrica)	✓
► MAPAS Y MEMORIA	
Mapa base	✓
Mapas preinstalados	1 año de suscripción a imágenes por satélite BirdsEye listo para descargar una vez hayas registrado el dispositivo.
Posibilidad de agregar mapas	✓
Memoria interna	4 GB
Admite tarjetas de datos	Tarjeta microSD™ (no incluida)
Puntos de interés personalizables (posibilidad de agregar puntos de interés adicionales)	✓
Waypoints	4000
Rutas	200
Tracks	10.000 puntos, 200 tracks guardados
► FUNCIONES DE ACTIVIDADES AL AIRE LIBRE	
Creación automática de rutas (giro a giro en carretera)	Sí (con mapas opcionales con información detallada de las carreteras)
Modo geocaching	Sí (paperless)
Compatible con los mapas personalizados	✓
Calendario de caza y pesca	✓
Información astronómica	✓
Predicción de mareas	Sí (con opcional BlueChart)
Cálculo de áreas	✓
Visor de imágenes	✓

Productos relacionados



Project related



6.16 Certificados granulometrías estudio geotécnico 2013.

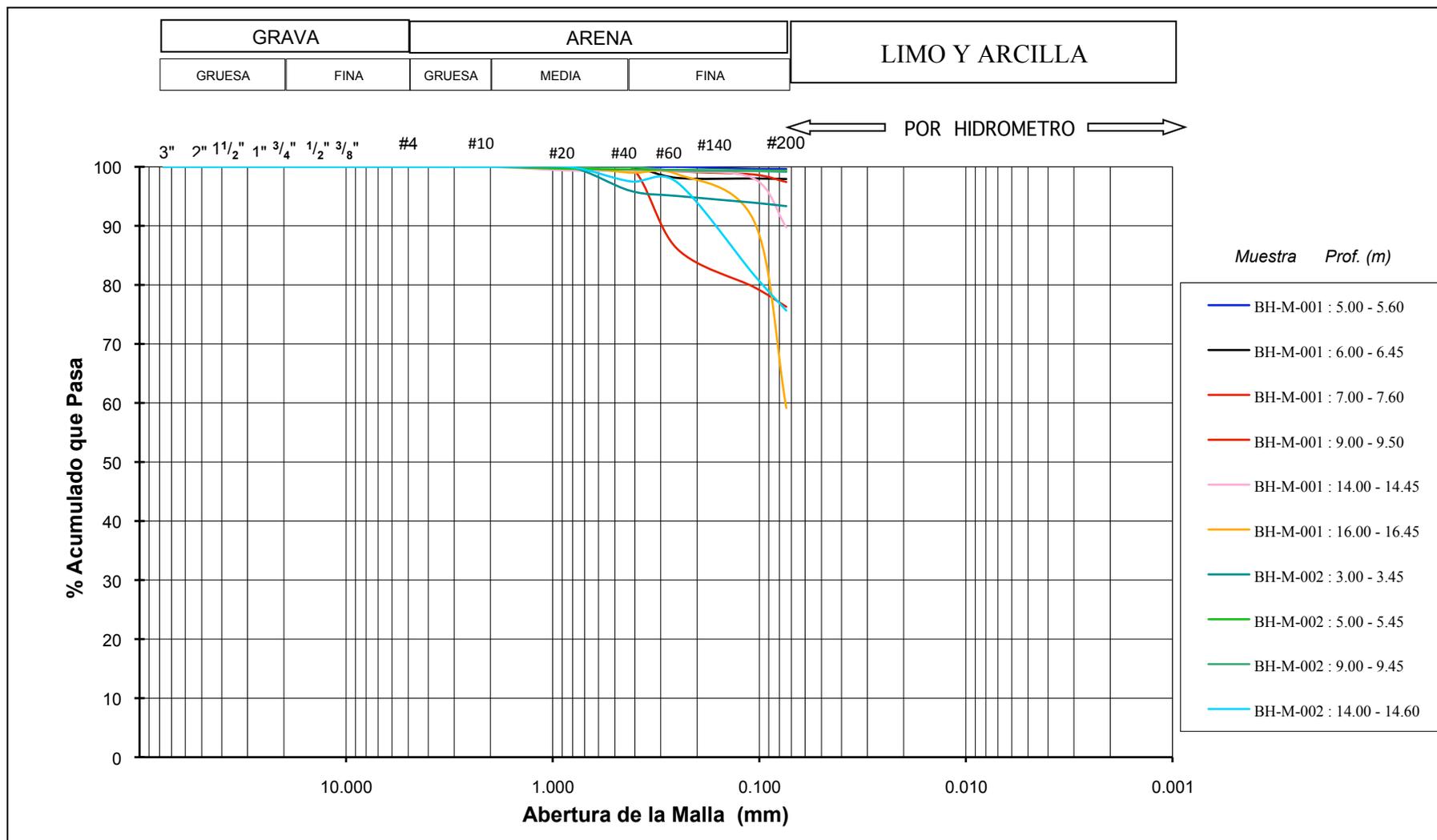
SONDAJE		Prof. (m)	Porcentaje Acumulado que Pasa la Malla													γ (gr/cc)		LL %	LP %	IP %	w %	SUCS	Qu (Kg/cm ²)	Gs (grava)	Gs (finos)		
			3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#40	#60	#140	#200	Hum.									Seca	
BH-M-001	5.00 - 5.60													100.0	99.7	99.6			76	41	35	97.7	MH	*		2.71	
BH-M-001	6.00 - 6.45													100.0	98.1	98.0	97.9			61	33	28	80.8	MH	*		2.66
BH-M-001	7.00 - 7.60													100.0	86.1	79.6	76.3			80	45	35	70.8	MH	*		2.59
BH-M-001	9.00 - 9.50													100.0	99.3	98.7	97.4			89	50	39	94.5	MH	*		2.59
BH-M-001	14.00 - 14.45									100.0	99.4	99.3	99.3	98.0	89.7					38	25	13	49.0	ML	*		2.69
BH-M-001	16.00 - 16.45										100.0	99.0	98.8	90.8	59.2					22	19	3	31.0	ML			2.73
BH-M-002	3.00 - 3.45										100.0	95.9	95.1	93.9	93.3					53	33	20	63.1	MH	*		2.65
BH-M-002	5.00 - 5.45									100.0	99.7	99.6	99.5	99.4	99.3					58	34	24	67.0	MH			2.65
BH-M-002	9.00 - 9.45										100.0	99.4	99.3	99.2						65	37	28	66.7	MH	*		2.66
BH-M-002	14.00 - 14.60										100.0	97.5	97.4	81.7	75.6					49	30	NP	49.0	ML	*		2.68
NOTA	*	Particulas de restos de conchuelas																									

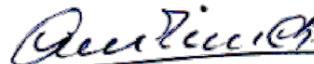
Marcelino Lima Choque
MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

Jose Luis Galvez Olaechea
JOSE LUIS
GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

Análisis Granulométrico por Tamizado

PROYECTO : ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR N° : 1232
 CLIENTE : DP WORLD CALLAO S. R. L. UBICACIÓN : CALLAO




MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC


JOSE LUIS GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230



RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

HOJA: 1

DE: 1

PROYECTO : ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR

N° : 1232

UBICACIÓN : CALLAO

FECHA : DIC. 2012

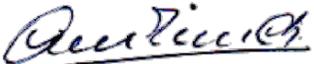
CLIENTE : DP WORLD CALLAO S. R. L.

OPERADOR : M. L.CH.

REVISADO : V.B.Z.

CUADRO : 1232-06

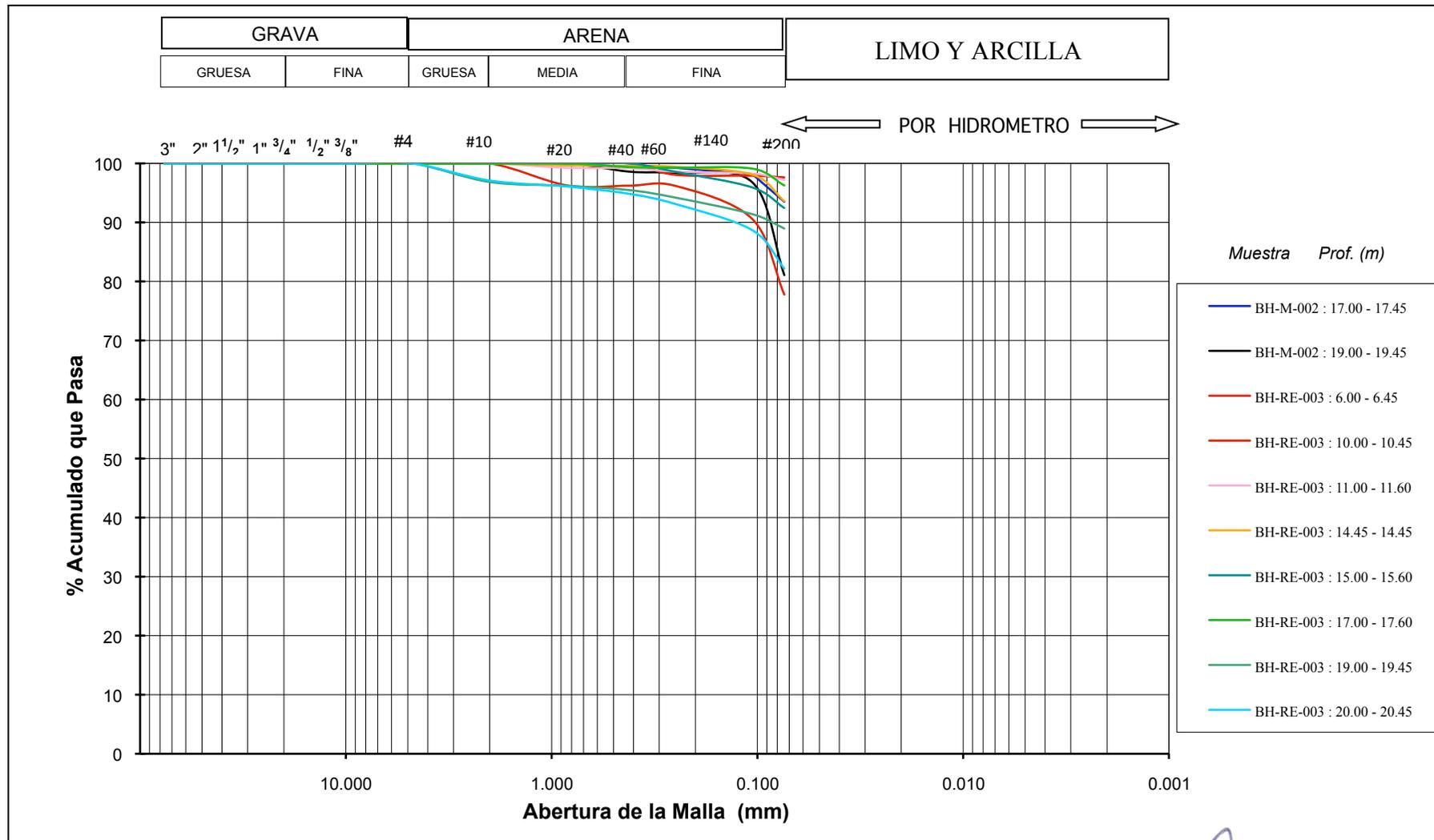
SONDAJE	Prof. (m)	Porcentaje Acumulado que Pasa la Malla														γ (gr/cc)		LL %	LP %	IP %	w %	SUCS	Qu (Kg/cm ²)	Gs (grava)	Gs (finos)		
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#40	#60	#140	#200	Hum.	Seca										
BH-M-002	17.00 - 17.45									100.0	99.4	99.2	98.2	93.5			35	25	10	46.39	ML	*		2.70			
BH-M-002	19.00 - 19.45									100.0	98.6	98.4	96.8	81.1			30	23	7	39.51	ML			2.71			
BH-RE-003	6.00 - 6.45																75	44	31	88.68	MH	*		2.66			
BH-RE-003	10.00 - 10.45									100.0	96.3	96.2	96.2	90.6	77.8		74	41	33	71.49	MH	*		2.66			
BH-RE-003	11.00 - 11.60									100.0	99.3	99.2	98.6	98.3	97.2		42	28	14	53.73	ML	*		2.69			
BH-RE-003	14.45 - 14.45									100.0	99.7	99.6	99.4	98.1	93.6		46	27	19	51.78	CL	*		2.67			
BH-RE-003	15.00 - 15.60												100.0	98.6	95.9	92.4		42	26	16	64.41	ML	*		2.67		
BH-RE-003	17.00 - 17.60									100.0	99.4	99.3	99.1	96.3			33	23	10	44.02	CL	*		2.70			
BH-RE-003	19.00 - 19.45									100.0	96.8	96.2	95.5	94.2	89.0		36	21	15	28.09	CL			2.71			
BH-RE-003	20.00 - 20.45									100.0	97.1	96.1	94.8	93.1	88.7	82.2		40	17	NP	32.74	CL			2.69		
NOTA	*	Partículas de restos de conchuelas																									


 MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC


 JOSE LUIS
 GALVEZ OLACOECHA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

Análisis Granulométrico por Tamizado

PROYECTO : ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR N° : 1232
 CLIENTE : DP WORLD CALLAO S. R. L. UBICACIÓN : CALLAO



Marcelino Lima Choque
MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

Jose Luis Galvez Olaechea
JOSE LUIS GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

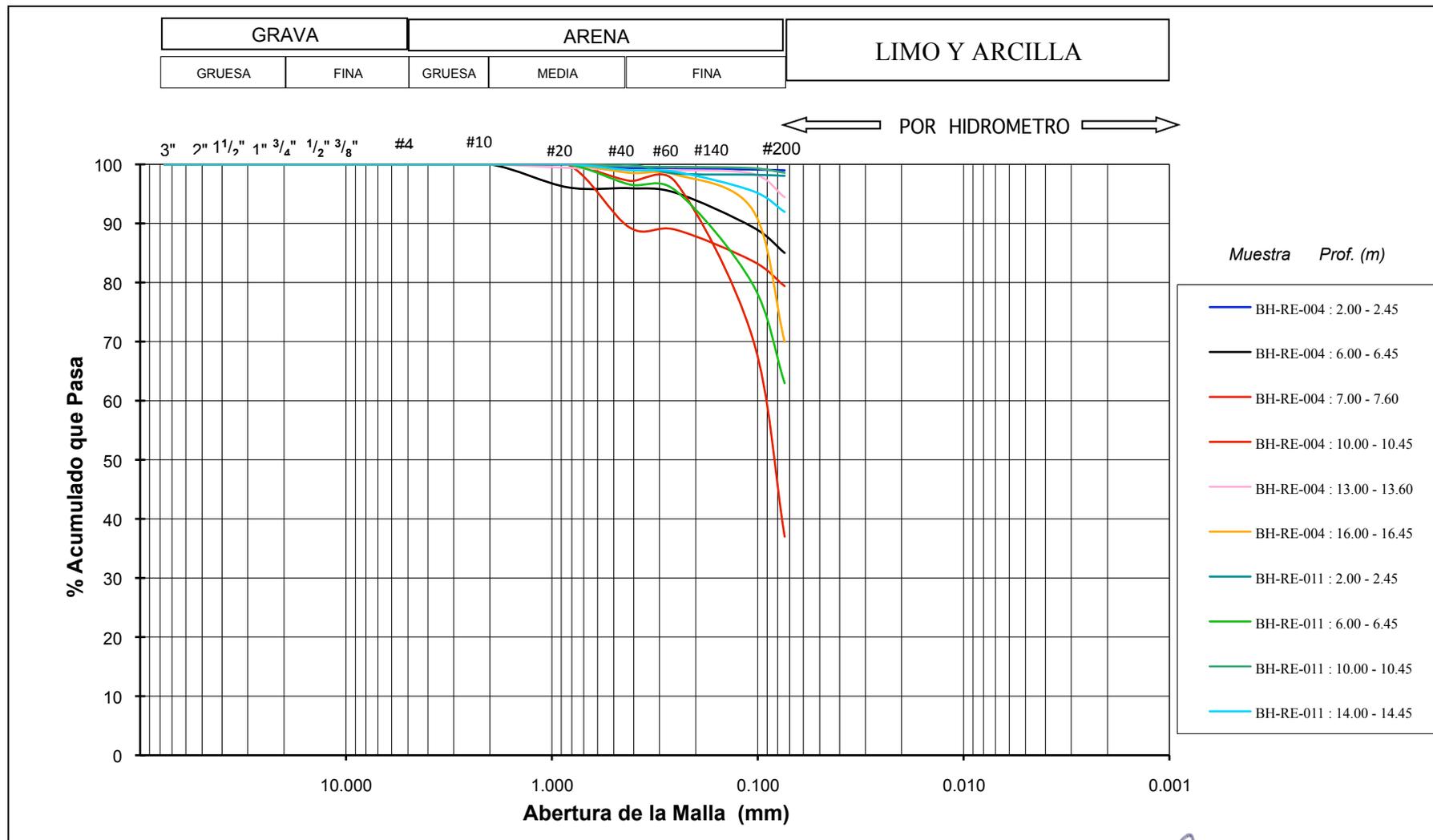
SONDAJE		Prof. (m)	Porcentaje Acumulado que Pasa la Malla													γ (gr/cc)		LL %	LP %	IP %	w %	SUCS	Qu (Kg/cm ²)	Gs (grava)	Gs (finos)		
			3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#40	#60	#140	#200	Hum.									Seca	
BH-RE-004	2.00 - 2.45										100.0	99.4	99.2	99.1	99.0			74	49	25	97.7	MH			2.67		
BH-RE-004	6.00 - 6.45									100.0	96.1	96.0	95.2	89.4	85.0			92	49	43	80.8	MH			2.55		
BH-RE-004	7.00 - 7.60									100.0	89.3	88.9	83.6	79.4				88	51	37	70.8	MH			2.60		
BH-RE-004	10.00 - 10.45									100.0	97.2	96.9	70.6	37.0							94.5	SM	*		2.60		
BH-RE-004	13.00 - 13.60									100.0	99.4	99.0	99.0	98.4	94.4			29	22	7	49.0	CL-ML	*		2.69		
BH-RE-004	16.00 - 16.45									100.0	98.6	98.2	92.3	69.9				27	19	8	31.0	CL	*		2.70		
BH-RE-011	2.00 - 2.45										100.0	98.4	98.2	98.0				77	44	33	85.6	MH			2.63		
BH-RE-011	6.00 - 6.45									100.0	96.6	95.5	79.8	63.0				80	42	38	61.7	MH	*		2.64		
BH-RE-011	10.00 - 10.45									100.0	99.7	99.6	99.4	98.6				57	35	22	74.2	MH	*		2.64		
BH-RE-011	14.00 - 14.45									100.0	99.0	98.7	95.5	91.9				59	35	NP	66.3	MH	*		2.67		
NOTA	*	Partículas de restos de conchuelas																									


MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC


JOSE LUIS GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

Análisis Granulométrico por Tamizado

PROYECTO : ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR - N° : 1232
 CLIENTE : DP WORLD CALLAO S. R. L. UBICACIÓN : CALLAO



Marcelino Lima Choque
 MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

Jose Luis Galvez Olaechea
 JOSE LUIS
 GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

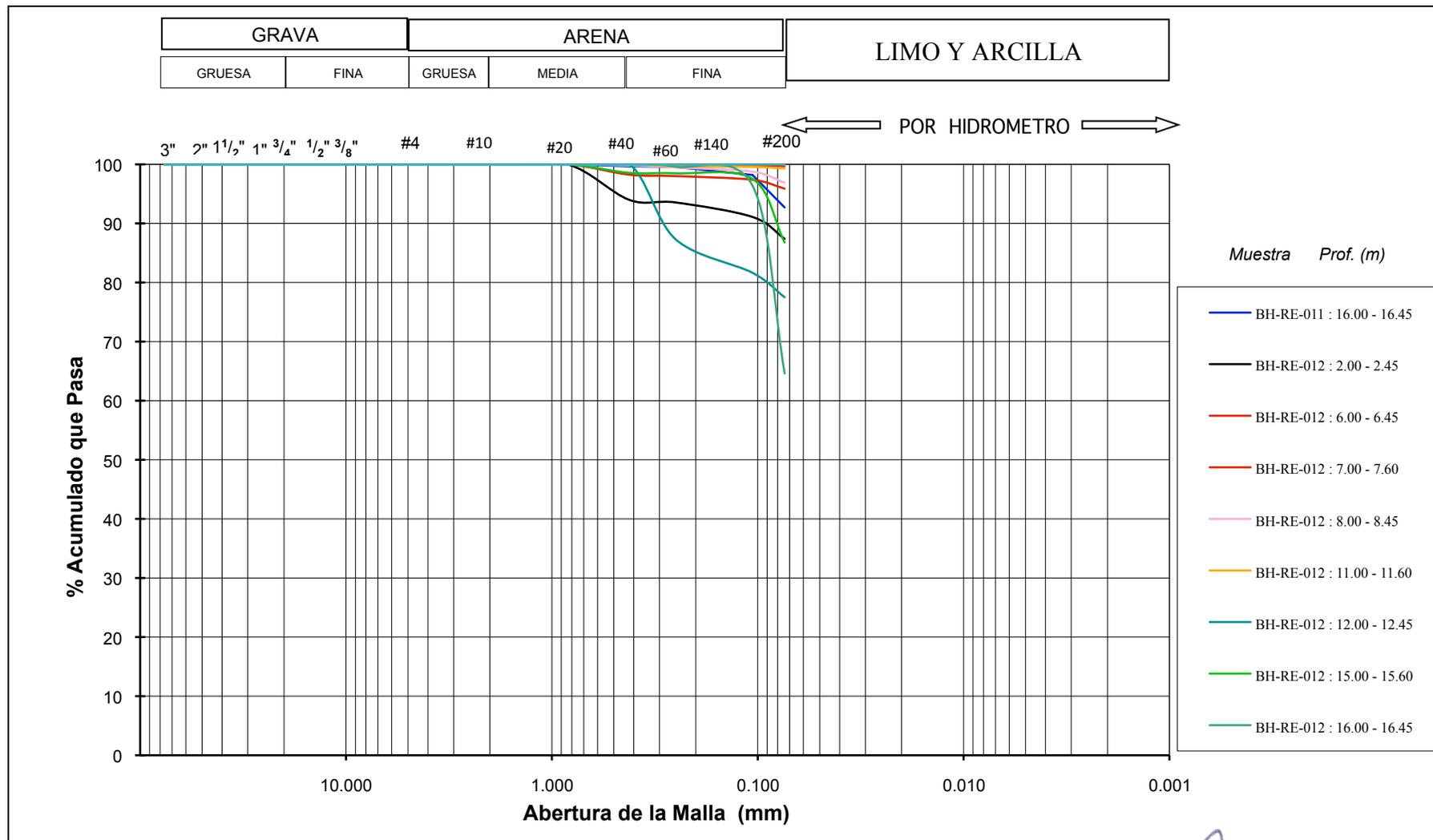
SONDAJE		Prof. (m)	Porcentaje Acumulado que Pasa la Malla													γ (gr/cc)		LL %	LP %	IP %	w %	SUCS	Qu (Kg/cm ²)	Gs (grava)	Gs (finos)		
			3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#20	#40	#60	#140	#200	Hum.									Seca	
BH-RE-011	16.00 - 16.45										100.0	99.7	99.5	98.2	92.7			43	26	17	45.4	CL	*		2.67		
BH-RE-012	2.00 - 2.45										100.0	94.0	93.5	91.1	87.4			91	55	36	97.0	MH	*		2.55		
BH-RE-012	6.00 - 6.45										100.0	99.8	99.8	99.7			70	40	30	83.9	MH	*		2.60			
BH-RE-012	7.00 - 7.60										100.0	98.2	98.0	97.4	95.9			96	57	39	80.0	MH	*		2.70		
BH-RE-012	8.00 - 8.45										100.0	99.8	99.5	98.8	96.9			56	37	19	72.7	MH	*		2.69		
BH-RE-012	11.00 - 11.60										100.0	99.7	99.6	99.3			63	37	26	72.7	MH	*		2.70			
BH-RE-012	12.00 - 12.45										100.0	87.3	81.6	77.5			82	51	31	89.1	MH	*		2.64			
BH-RE-012	15.00 - 15.60										100.0	98.6	98.5	97.5	86.8			37	24	13	38.8	CL	*		2.71		
BH-RE-012	16.00 - 16.45										100.0	99.9	99.6	96.4	64.6						29.1	ML	*		2.73		
NOTA	*	Partículas de restos de conchuelas																									

Marcelino Lima Choque
MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

Jose Luis Galvez Olaechea
JOSE LUIS
GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

Análisis Granulométrico por Tamizado

PROYECTO : ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR N° : 1232
 CLIENTE : DP WORLD CALLAO S. R. L. UBICACIÓN : CALLAO



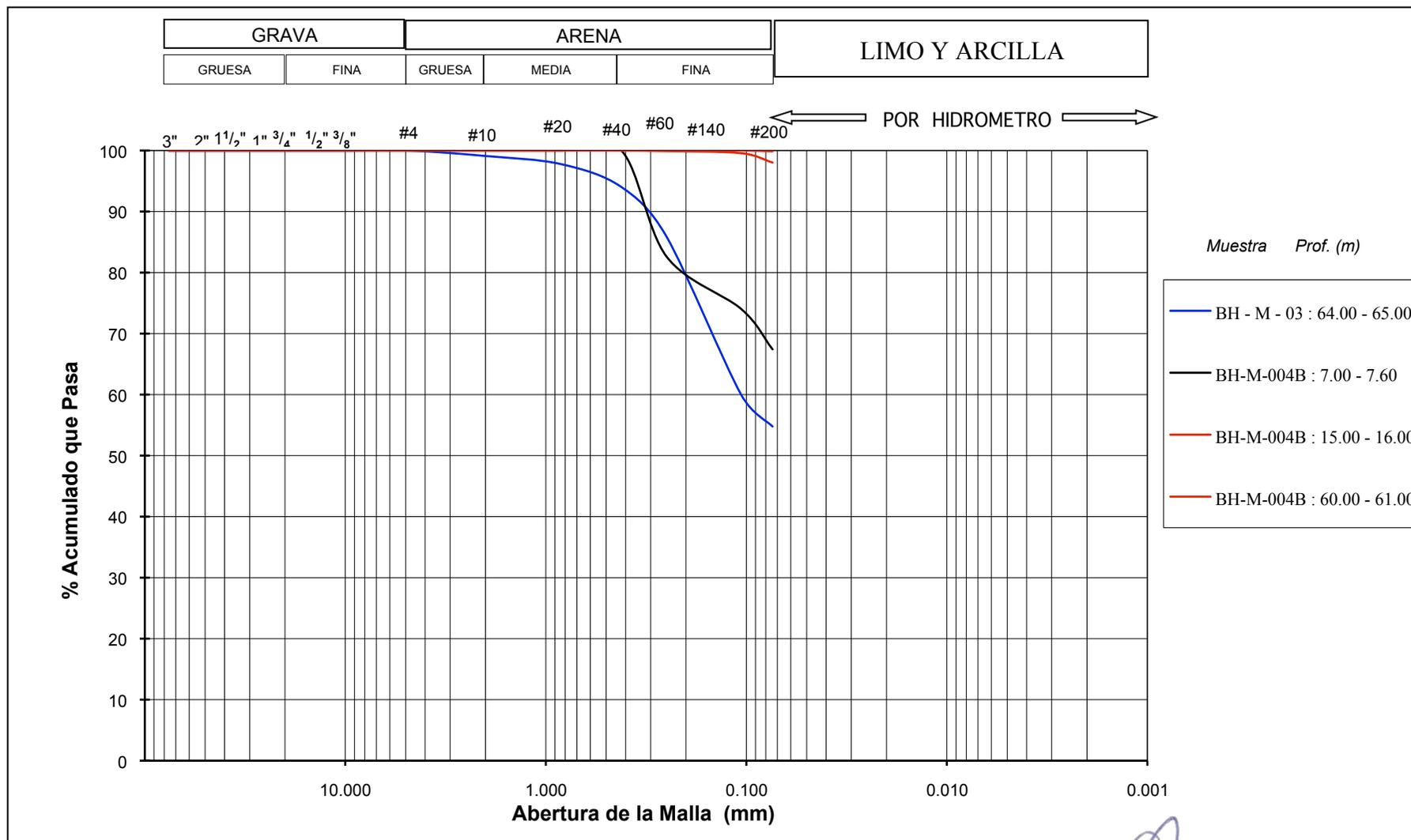

 MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

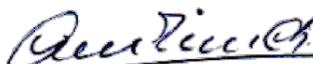

 JOSE LUIS
 GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

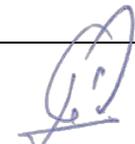
Análisis Granulométrico por Tamizado

PROYECTO : ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR
CLIENTE : DP WORLD CALLAO S. R. L.

UBICACIÓN : CALLAO




MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

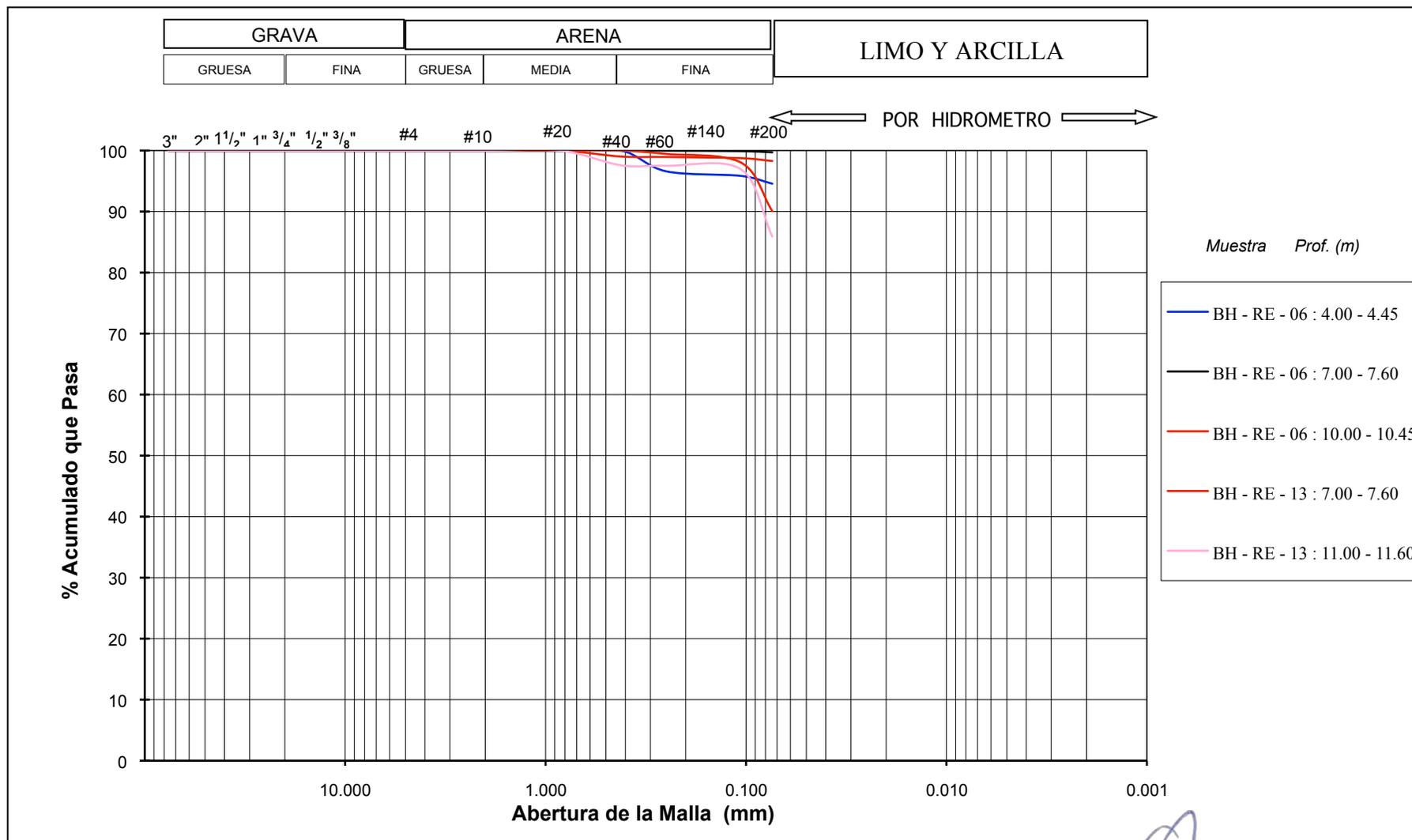

JOSE LUIS GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230

Análisis Granulométrico por Tamizado

PROYECTO : ESTUDIO GEOTÉCNICO DENTRO DEL ÁREA DE CONCESIÓN DEL TERMINAL DEL MUELLE SUR

CLIENTE : DP WORLD CALLAO S. R. L.

UBICACIÓN : CALLAO



MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

JOSE LUIS GALVEZ OLAECHEA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 19230



Project related



6.17 Certificados granulometrías campaña 2020.

	PROYECTO:	FASE 2 - AMPLIACION DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR
	CLIENTE	DP WORLD CALLAO SRL
	UBICACIÓN	CALLAO, PROVINCIA CONSISTUCIONAL DEL CALLAO
	FASE	CUADRO: 2008-CR-01
 MR & ASOCIADOS S.A.C Ingenieros Consultores		

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO - MUESTRAS DE FONDO MARINO

ENSAYOS EN MECÁNICA DE SUELOS

ZONA	SONDEO	PROF. (m)	GRANULOMETRÍA (ASTM D-422)						SEDIMENTACION (ASTM D-422)				LÍMITES PLASTICIDAD (ASTM D-4318)			%W (ASTM D-2216)
			Grava (%)	Arena (%)	Fino (%)	Limo (%) $\phi > 0.002 \text{ mm}$ $\wedge \phi < 0.06 \text{ mm}$	Arcilla (%) $\phi < 0.002 \text{ mm}$	D10 (mm)	D50 (mm)	D90 (mm)	LL (%)	LP (%)	IP (%)			
CAPA SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS	MUESTRA-1	---	0.0	4.9	95.1	73.6	18.1	0.00135	0.00720	0.05449	67	32	35	156.1		
	MUESTRA-2	---	0.0	8.5	91.5	72.1	13.1	0.00138	0.00964	0.07500	66	34	33	204.4		
	MUESTRA-3	---	0.0	7.8	92.2	75.6	13.0	0.00137	0.01060	0.06679	68	44	24	176.8		

EJECUTADO		3			3			3			3		
VALORES MAXIMOS		0.0	8.5	95.1	75.6	18.1	0.00138	0.01060	0.07500	68	44	35	204.4
VALORES MINIMOS		0.0	4.9	91.5	72.1	13.0	0.00135	0.00720	0.05449	66	32	24	156.1
VALORES PROMEDIO		0.0	7.0	93.0	73.8	14.8	0.00137	0.00915	0.06542	67	36	31	179.1


JHONATAN ALEJANDRO FLORES ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 229552


MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

 MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	PROYECTO:	FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR			
	UBICACIÓN:	CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO	ELAB. POR:	E.M.Q.L.	18-Ago-20
	CLIENTE:	DP WORLD CALLAO SRL	REV. POR:	D.H.T.	19-Ago-20
	ESTUDIO:	ES-2008	CUADRO:	2008-GM-01	
	SONDEO / ZONA :	CAPA SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS	FORMATO:	PROC-LB-204	

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN (ASTM D422 - D4318- D2487 - D3282)					
SONDEO	MUESTRA-1	MUESTRA-2	MUESTRA-3		
Profundidad (m)	-16.0	-4.2	-8.0		
Tipo de Muestra	MBS	MBS	MBS		
Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje acumulado que pasa (%)			
3"	76.20	100.00	100.00	100.00	
2"	50.80	100.00	100.00	100.00	
1½"	38.10	100.00	100.00	100.00	
1"	25.40	100.00	100.00	100.00	
¾"	19.05	100.00	100.00	100.00	
½"	12.70	100.00	100.00	100.00	
3/8"	9.53	100.00	100.00	100.00	
N°004	4.75	100.00	100.00	100.00	
N°010	2.00	100.00	100.00	100.00	
N°020	0.85	99.96	99.88	99.95	
N°040	0.43	99.86	99.82	99.91	
N°060	0.25	99.72	99.72	99.78	
N°140	0.11	97.86	97.18	97.71	
N°200	0.08	95.11	91.54	92.22	

CLASIFICACIÓN	
SUCS	DESCRIPCION
MUESTRA-1 : -16	
CH	Arcilla de alta plasticidad
MUESTRA-2 : -4,2	
MH	Limo de alta plasticidad
MUESTRA-3 : -8	
MH	Limo de alta plasticidad

Distribución Granulométrica					
D ₁₀	---	---	---	---	---
D ₃₀	---	---	---	---	---
D ₆₀	---	---	---	---	---
Coefficiente de Uniformidad: Cu	---	---	---	---	---
Coefficiente de Curvatura: Cc	---	---	---	---	---
% GRAVAS	0.00	0.00	0.00	---	---
% ARENAS	4.89	8.46	7.78	---	---
% FINOS	95.11	91.54	92.22	---	---

Límites de Consistencia					
Límite Líquido (LL) (%)	66.53	66.34	68.29	---	---
Límite Plástico (LP) (%)	31.56	33.57	44.33	---	---
Índice Plástico (IP) (%)	34.97	32.77	23.96	---	---
Límite de Contracción (LC) (%)	---	---	---	---	---
Contenido de Humedad (%)	156.13	204.43	176.75	---	---

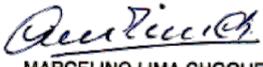
Clasificación					
SUCS	CH	MH	MH		
AASHTO	A-7-6 (40)	A-7-6 (36)	A-7-6 (30)		

VERIFICACIONES



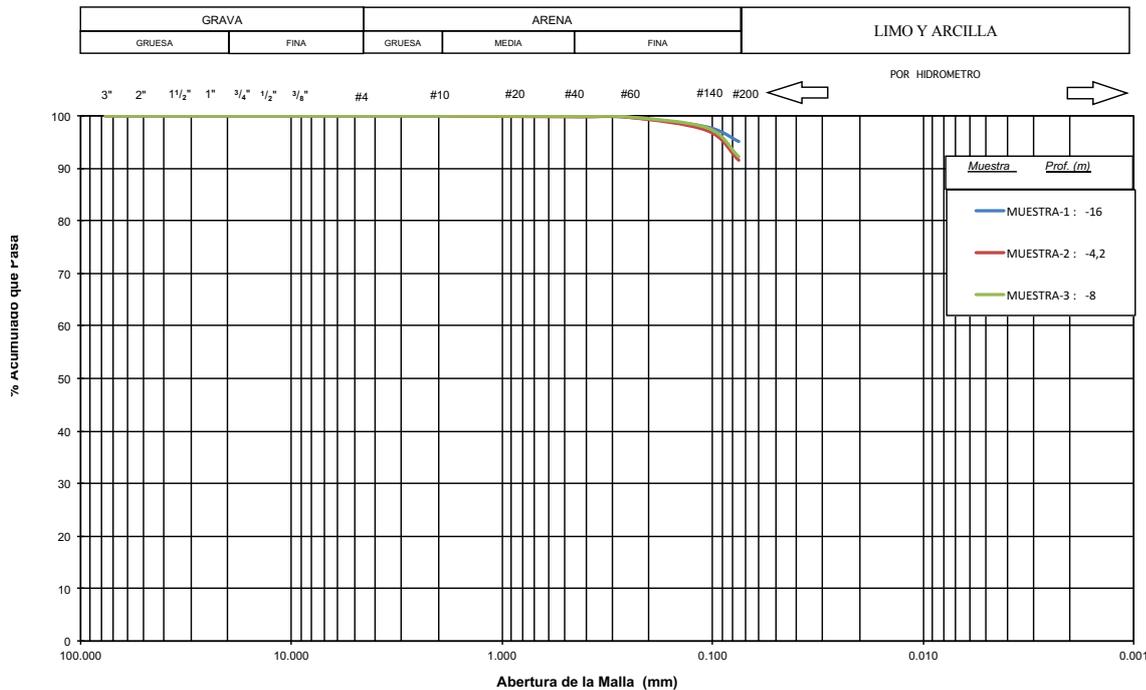
JHONATAN ALEJANDRO FLORES ROSADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 229552

Dpto. Proyectos, Operaciones y Calidad



MARCELINO LIMA CHOQUE
JEFE DE LABORATORIO
MR & ASOCIADOS SAC
Jefatura de Laboratorio

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES:

Profundidad, referencia cota del fondo (MWLS)
MBS (Muestras en botellas selladas)

 MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	PROYECTO:	FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR			
	UBICACIÓN:	CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO			
	CLIENTE:	DP WORLD CALLAO SRL			
	N° ESTUDIO:	ES-2008	EJEC. POR:	A.Q.L.	17-Ago-20
	SONDEO:	VARIOS	REV. POR:	D.H.T.	18-Ago-20
	PROFUNDIDAD:	VARIOS	CUADRO:	2008-GS-01	
	ZONA:	CAPA SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS	FORMATO:	PROC-LB-202	

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS

(ASTM D-854 / NTP339.131)

Sondaje	MUESTRA-1		MUESTRA-2		MUESTRA-3		
Profundidad (m.)	-16.00		-4.20		-8.00		
Muestra	M-1		M-2		M-3		
Tipo de Muestra	MBS		MBS		MBS		
N° Fiola	25	28	29	30	31	32	
1	Peso de fiola + suelo seco (g)	77.35	77.16	71.17	66.53	76.75	78.10
2	Peso de fiola (g)	55.12	54.91	56.07	53.21	54.53	55.84
3	Peso del suelo seco (g)	22.23	22.25	15.10	13.32	22.22	22.26
4	Peso de fiola + agua + suelo (g)	168.75	168.57	165.19	161.20	168.11	169.41
5	Peso de fiola + agua (g)	154.89	154.71	155.85	152.98	154.33	155.59
6	Volúmen del suelo (cm ³)	8.37	8.39	5.76	5.10	8.44	8.44
7	Temperatura (°C)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
8	Corrección por Temperatura	1.0004	1.0004	1.0004	1.0004	1.0004	1.0004
9	Gs	2.66	2.65	2.62	2.61	2.63	2.64
10	Gs Promedio	2.66		2.62		2.64	
11	Diferencia	0.15%		0.37%		0.18%	
12	Calificativo	Bien		Bien		Bien	

Sondaje						
Profundidad (m.)						
Muestra						
Tipo de Muestra						
N° Fiola						
1	Peso de fiola + suelo seco (g)					
2	Peso de fiola (g)					
3	Peso del suelo seco (g)					
4	Peso de fiola + agua + suelo (g)					
5	Peso de fiola + agua (g)					
6	Volúmen del suelo (cm ³)					
7	Temperatura (°C)					
8	Corrección por Temperatura					
9	Gs					
10	Gs Promedio					
11	Diferencia					
12	Calificativo					

Observaciones:

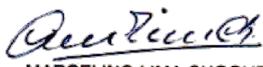
Profundidad, referencia cota del fondo (MWLS).

MBS (Muestras en botellas selladas).

VERIFICACIONES




JHONATAN ALEJANDRO
FLORES ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 229552


MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

Dpto. de Proyectos, Operaciones y Calidad

Jefatura de Laboratorio

NORMA ASTM	D 854
NORMA TECNICA PERUANA	339.131

Ensayo de Contenido de Humedad : SONDEOS VARIOS

Cuadro N°: 2008-GS-01

 MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	PROYECTO:	FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR			
	UBICACIÓN:	CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO			
	CLIENTE:	DP WORLD CALLAO SRL			
	N° ESTUDIO:	ES-2008	EJEC. POR:	E.Q.L	14-Ago-20
	SONDEO:	VARIOS	REV. POR:	D.H.T.	15-Ago-20
	PROFUNDIDAD:	VARIOS	CUADRO:	2008-HU-01	
	ZONA:	CAPA SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS	FORMATO:	PROC-LB-201	

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216 / NTP339.127)

Sondaje		MUESTRA-1	MUESTRA-2	MUESTRA-3		
Profundidad (m.)		-16.0	-4.2	-8.0		
Muestra		MBS	MBS	MBS		
Tara N°		115	125	131		
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)	506.38	410.93	467.79		
2	Peso de tara (g)	184.89	174.78	176.68		
3	Peso de tara + suelo seco (g)	310.41	252.35	281.87		
4	Peso del suelo seco (g): (3) - (2)	125.52	77.57	105.19		
5	Peso del agua (g): (1) - (3)	195.97	158.58	185.92		
6	Contenido de humedad (%) (5)/(4)*100	156.13	204.43	176.75		

Sondaje						
Profundidad (m.)						
Muestra						
Tara N°						
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)					
2	Peso de tara (g)					
3	Peso de tara + suelo seco (g)					
4	Peso del suelo seco (g): (3) - (2)					
5	Peso del agua (g): (1) - (3)					
6	Contenido de humedad (%) (5)/(4)*100					

Sondaje						
Profundidad (m.)						
Muestra						
Tara N°						
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)					
2	Peso de tara (g)					
3	Peso de tara + suelo seco (g)					
4	Peso del suelo seco (g): (3) - (2)					
5	Peso del agua (g): (1) - (3)					
6	Contenido de humedad (%) (5)/(4)*100					

Observaciones:

Profundidad, referencia cota del fondo (MWLS).....

MBS (Muestras en botellas selladas).....

.....

.....

VERIFICACIONES




JHONATAN ALEJANDRO
FLORES ROSADO
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 229552


MARCELINO LIMA CHOQUE
JEFE DE LABORATORIO
MR & ASOCIADOS SAC

Dpto. de Proyectos, Operaciones y Calidad

Jefatura de Laboratorio

NORMA ASTM	D 2216
NORMA TECNICA PERUANA	339.127

Ensayo de Contenido de Humedad : SONDEOS VARIOS
Cuadro N°: 2008-HU-01

 MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	PROYECTO:	FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR			
	UBICACIÓN:	CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO			
	CLIENTE:	DP WORLD CALLAO SRL			
	N° ESTUDIO:	ES-2008	EJEC. POR:	D.P.G.	18-Ago-20
	SONDEO:	MUESTRA-1	REV. POR:	D.H.T.	19-Ago-20
	PROFUNDIDAD (m):	-16.0	CUADRO:	2008-LL-01	
	ZONA:	CAPA SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS	FORMATO:	PROC-LB-208	

ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA

(ASTM D - 4318 / NTP 339.129)

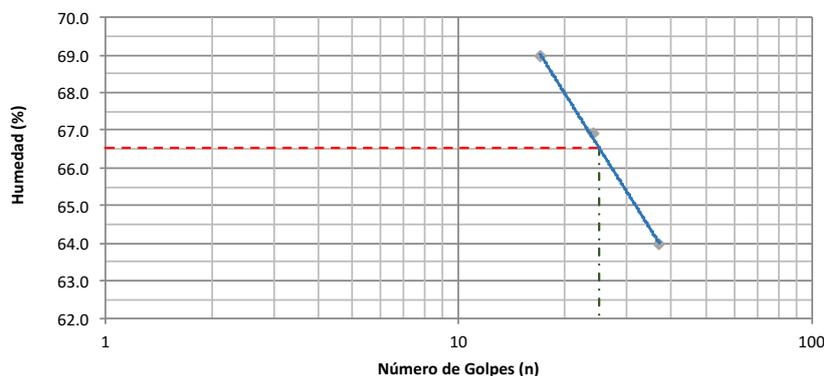
LÍMITE PLÁSTICO

Prueba N°		1	2		
Tara N°		5	36		
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)	26.77	25.93		
2	Peso de tara + suelo seco (g)	25.94	25.20		
3	Peso de tara (g)	23.34	22.86		
4	Peso del agua (g) (1)-(2)	0.83	0.73		
5	Peso del suelo seco (g) (2)-(3)	2.60	2.34		
6	Contenido de humedad (%) (4)/(5)*100	31.92	31.20		
7	Límite Plástico Promedio (LP)	32			

LÍMITE LÍQUIDO

Prueba N°		1	2	3	
Tara N°		60	38	32	
N° de golpes (n)		17	24	37	
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)	27	26.41	27.65	
2	Peso de tara + suelo seco (g)	24.78	24.65	25.77	
3	Peso de tara (g)	21.56	22.02	22.83	
4	Peso del agua (g) (1)-(2)	2.22	1.76	1.88	
5	Peso del suelo seco (g) (2)-(3)	3.22	2.63	2.94	
6	Contenido de humedad (%) (4)/(5)*100	68.9	66.9	63.9	

Curva de Fluidez



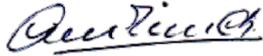
LP:	31.56
LL:	66.53
IP:	34.97

Observaciones: Profundidad, referencia cota del fondo (MWLS)

VERIFICACIONES




JHONATAN ALEJANDRO FLORES ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 229552


MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

Dpto. Proyectos, Operaciones y Calidad

Jefatura de Laboratorio

NORMA ASTM	D 4318
NORMA TECNICA PERUANA	339.129

Ensayo de Límites de Consistencia de Atterberg; MUESTRA-1 : -16

Cuadro N°: 2008-LL-01

Hoja 1 de 1

 MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	PROYECTO:	FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR			
	UBICACIÓN:	CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO			
	CLIENTE:	DP WORLD CALLAO SRL			
	N° ESTUDIO:	ES-2008	EJEC. POR:	D.P.G.	18-Ago-20
	SONDEO:	MUESTRA-2	REV. POR:	D.H.T.	19-Ago-20
	PROFUNDIDAD (m):	-4.2	CUADRO:	2008-LL-02	
	ZONA:	CAPA SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS	FORMATO:	PROC-LB-208	

ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA

(ASTM D - 4318 / NTP 339.129)

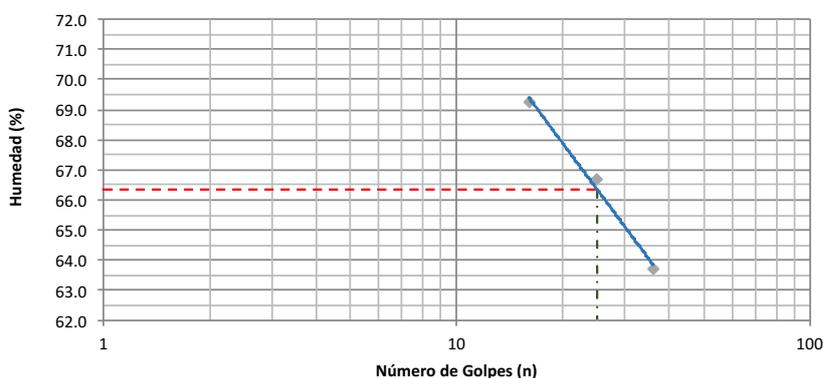
LÍMITE PLÁSTICO

Prueba N°		1	2		
Tara N°		52	57		
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)	32.53	22.67		
2	Peso de tara + suelo seco (g)	31.81	22.00		
3	Peso de tara (g)	29.68	19.99		
4	Peso del agua (g) (1)-(2)	0.72	0.67		
5	Peso del suelo seco (g) (2)-(3)	2.13	2.01		
6	Contenido de humedad (%) (4)/(5)*100	33.80	33.33		
7	Límite Plástico Promedio (LP)	34			

LÍMITE LÍQUIDO

Prueba N°		2	3	3	
Tara N°		34	21	61	
N° de golpes (n)		16	25	36	
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)	28.25	28.13	26.00	
2	Peso de tara + suelo seco (g)	25.84	26.31	24.58	
3	Peso de tara (g)	22.36	23.58	22.35	
4	Peso del agua (g) (1)-(2)	2.41	1.82	1.42	
5	Peso del suelo seco (g) (2)-(3)	3.48	2.73	2.23	
6	Contenido de humedad (%) (4)/(5)*100	69.3	66.7	63.7	

Curva de Fluidez



LP:	33.57
LL:	66.34
IP:	32.78

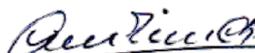
Observaciones: Profundidad, referencia cota del fondo (MWLS)

VERIFICACIONES




JHONATAN ALEJANDRO
 FLORES ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 229552

Dpto. Proyectos, Operaciones y Calidad


MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC
 Jefatura de Laboratorio

NORMA ASTM	D 4318
NORMA TECNICA PERUANA	339.129

Ensayo de Límites de Consistencia de Atterberg; MUESTRA-2 : -4,2

Cuadro N°: 2008-LL-02

Hoja 1 de 1

 MR & Asociados S.A.C. Ingenieros Consultores LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	PROYECTO:	FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR			
	UBICACIÓN:	CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO			
	CLIENTE:	DP WORLD CALLAO SRL			
	N° ESTUDIO:	ES-2008	EJEC. POR:	D.P.G.	18-Ago-20
	SONDEO:	MUESTRA-3	REV. POR:	D.H.T.	19-Ago-20
	PROFUNDIDAD (m):	-8.0	CUADRO:	2008-LL-03	
	ZONA:	CAPA SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS	FORMATO:	PROC-LB-208	

ENSAYO DE LÍMITES DE CONSISTENCIA

(ASTM D - 4318 / NTP 339.129)

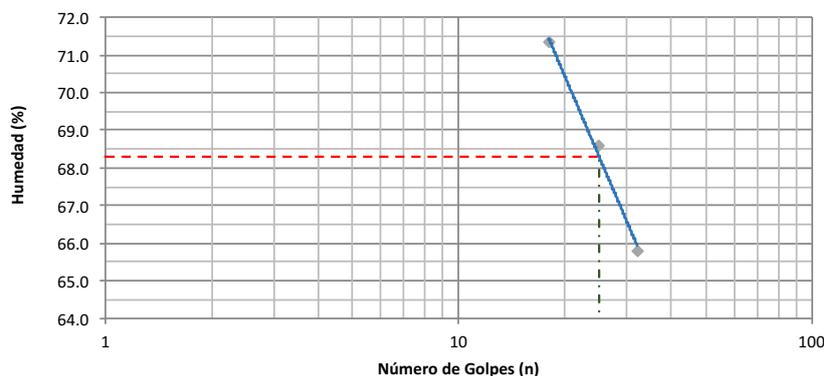
LÍMITE PLÁSTICO

Prueba N°		1	2		
Tara N°		1	12		
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)	26.69	26.20		
2	Peso de tara + suelo seco (g)	25.66	25.16		
3	Peso de tara (g)	23.32	22.83		
4	Peso del agua (g) (1)-(2)	1.03	1.04		
5	Peso del suelo seco (g) (2)-(3)	2.34	2.33		
6	Contenido de humedad (%) (4)/(5)*100	44.02	44.64		
7	Límite Plástico Promedio (LP)	44			

LÍMITE LÍQUIDO

Prueba N°		1	2	3	
Tara N°		35	76	15	
N° de golpes (n)		18	25	32	
1	Peso de tara + suelo húmedo (g)	24.29	23.12	24.94	
2	Peso de tara + suelo seco (g)	21.63	21.07	23.44	
3	Peso de tara (g)	17.90	18.08	21.16	
4	Peso del agua (g) (1)-(2)	2.66	2.05	1.50	
5	Peso del suelo seco (g) (2)-(3)	3.73	2.99	2.28	
6	Contenido de humedad (%) (4)/(5)*100	71.3	68.6	65.8	

Curva de Fluidez



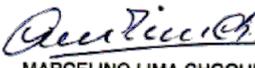
LP:	44.33
LL:	68.29
IP:	23.97

Observaciones: Profundidad, referencia cota del fondo (MWLS)

VERIFICACIONES




JHONATAN ALEJANDRO FLORES ROSADO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 229552


MARCELINO LIMA CHOQUE
 JEFE DE LABORATORIO
 MR & ASOCIADOS SAC

Dpto. Proyectos, Operaciones y Calidad

Jefatura de Laboratorio

NORMA ASTM	D 4318
NORMA TECNICA PERUANA	339.129

Ensayo de Límites de Consistencia de Atterberg; MUESTRA-3 : -8

Cuadro N°: 2008-LL-03

Hoja 1 de 1

Análisis Granulométrico Por Sedimentación ASTM D-422 / NTP 339.128

PROYECTO : FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE
CONTENEDORES MUELLE SUR

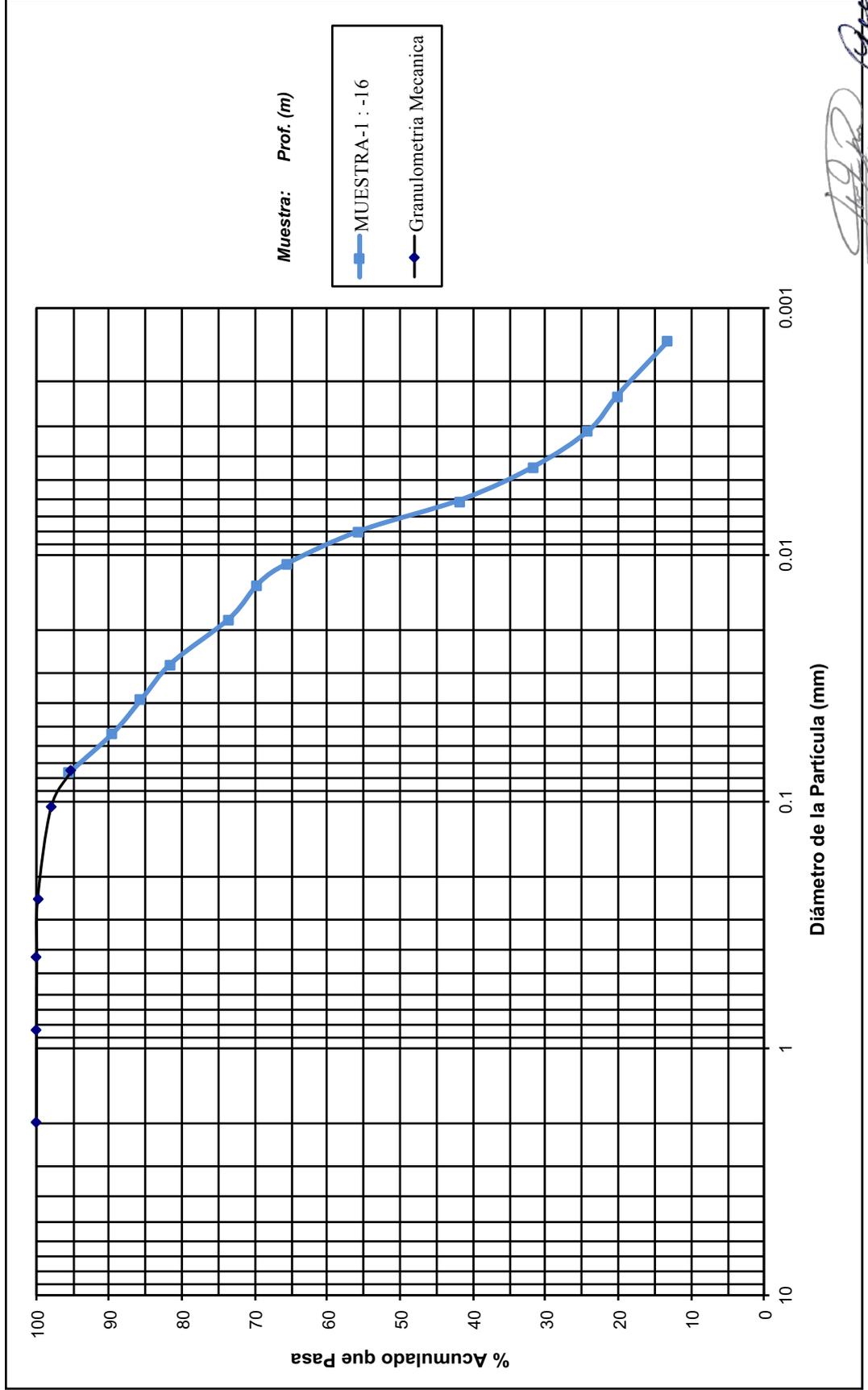
N° : ES-2008

SONDEO : MUESTRA-1

CLIENTE : DP WORLD CALLAO SRL

UBICACIÓN: CALLAO, PROVINCIA
CONSTITUCIONAL

PROF. (m): -16.0

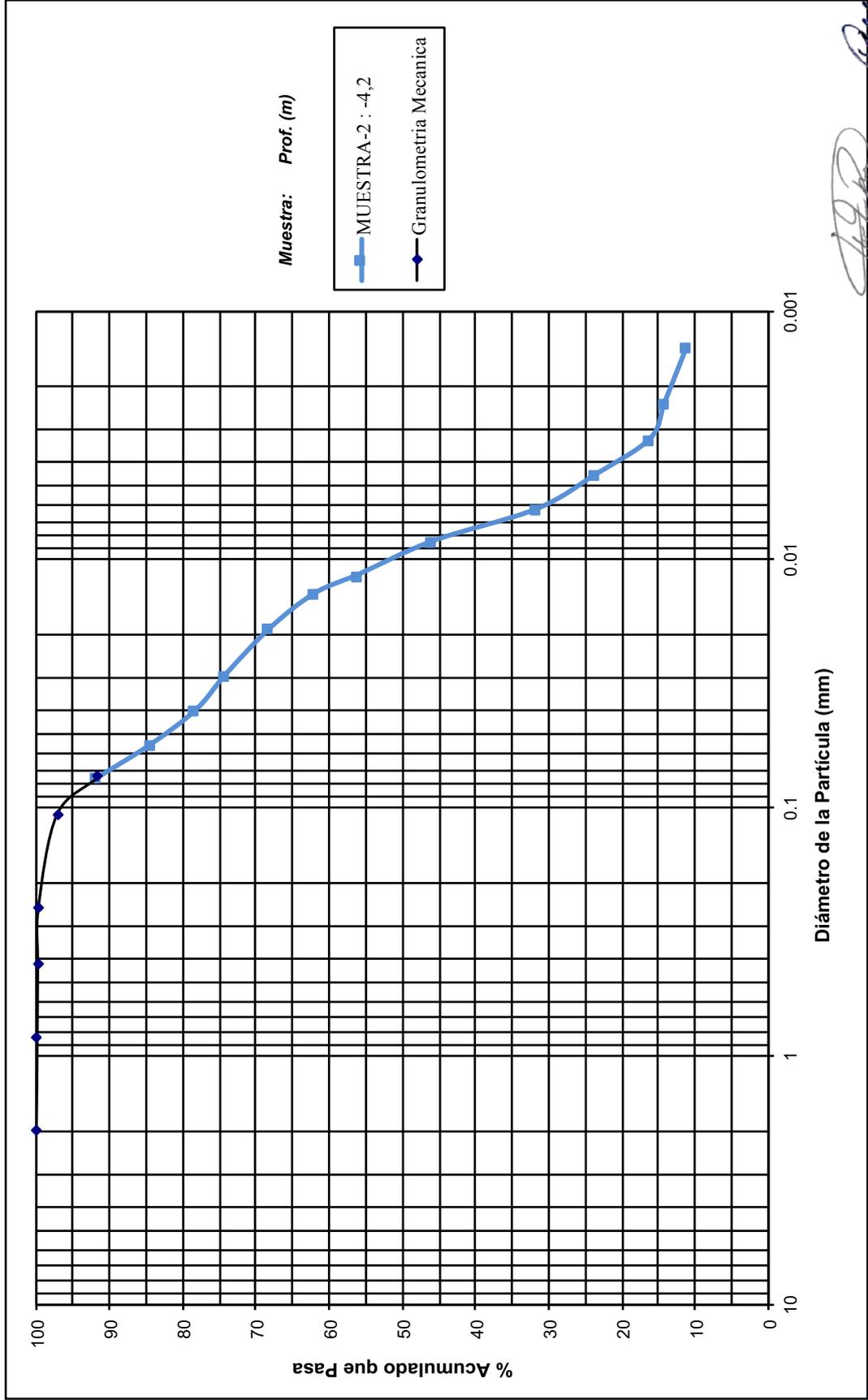


Jhonatan Alejandro Flores Rosado
JHONATAN ALEJANDRO
FLORES ROSADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 229552

Marcelino Lima Choque
MARCELINO LIMA CHOQUE
JEFE DE LABORATORIO
MR & ASOCIADOS SAC

Análisis Granulométrico Por Sedimentación ASTM D-422 / NTP 339.128

PROYECTO : FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR
CLIENTE : DP WORLD CALLAO SRL
Nº : ES-2008
UBICACIÓN: CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL
SONDEO : MUESTRA-2
PROF. (m): -4.2



Análisis Granulométrico Por Sedimentación ASTM D-422 / NTP 339.128

PROYECTO : FASE 2 - AMPLIACIÓN DEL TERMINAL DE CONTENEDORES MUELLE SUR

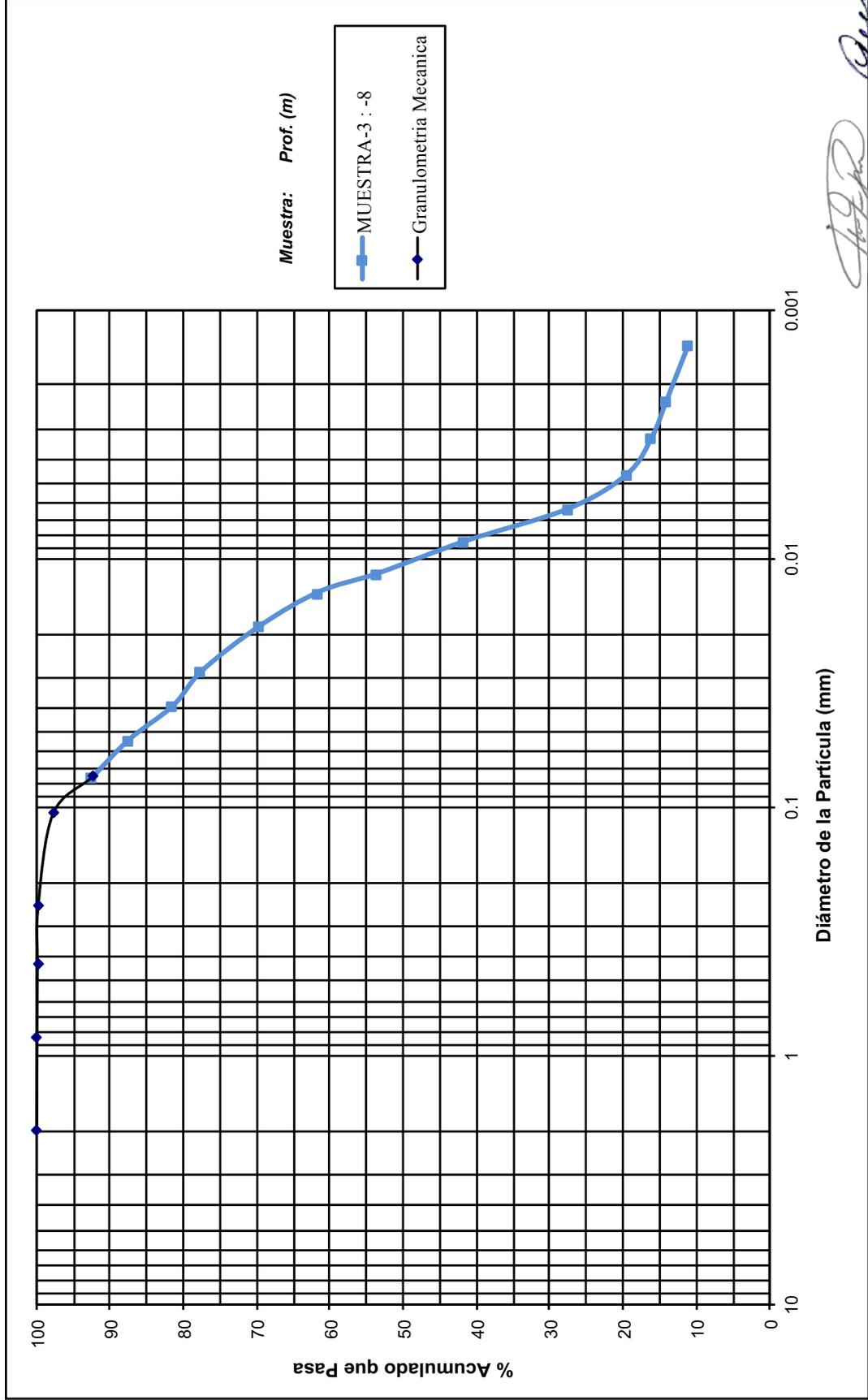
CLIENTE : DP WORLD CALLAO SRL

Nº : ES-2008

UBICACIÓN: CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL

SONDEO : MUESTRA-3

PROF. (m): -8.0



John P. R.

JOHATAN ALEJANDRO FLORES ROSADO INGENIERO CIVIL Reg. CIP Nº 228552

Marcelino Lima Choque

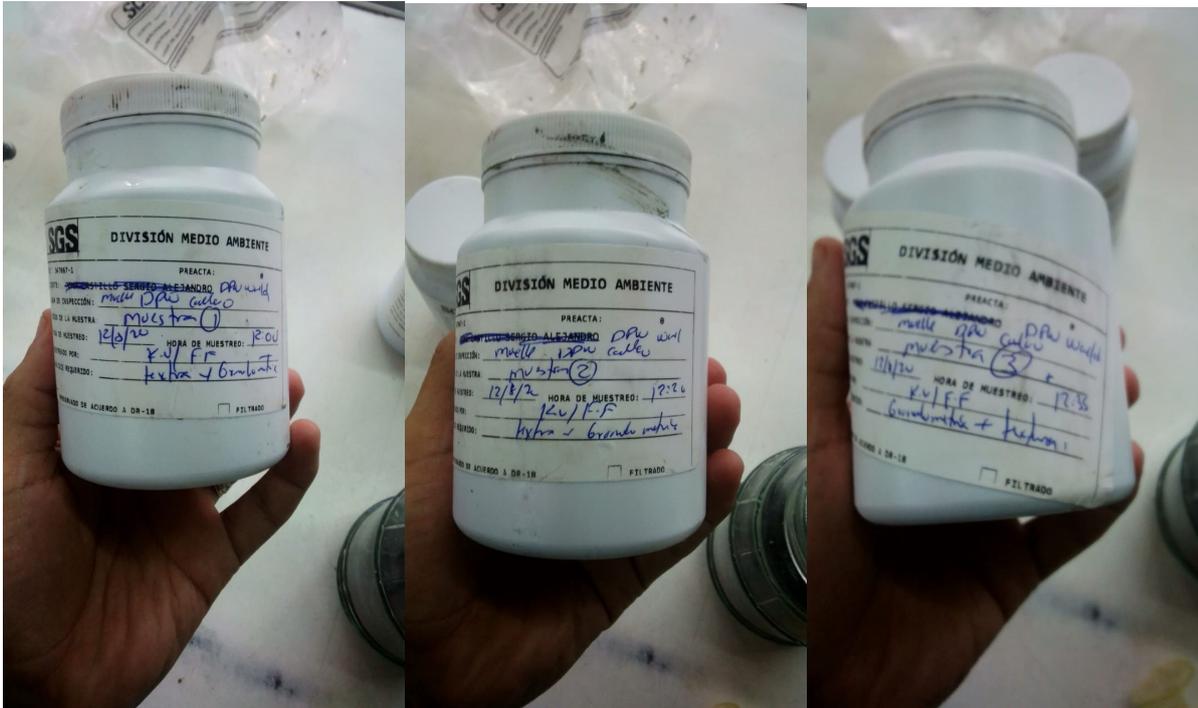
MARCELINO LIMA CHOQUE JEFE DE LABORATORIO MR & ASOCIADOS SAC



Project related

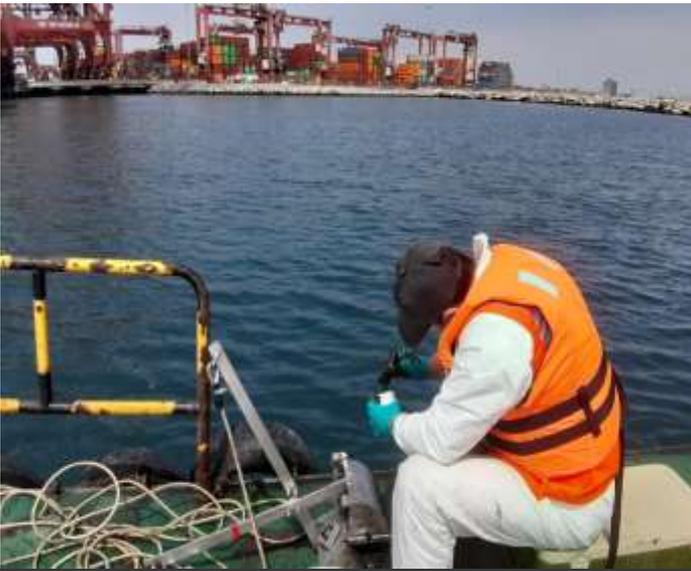


6.18 Reporte fotográfico asociado a la toma de muestras.



Muestras obtenidas.

FOTOS DEL MONITOREO	
Nombre de la Empresa	DP WORLD CALLAO S.R.L
Estación	Muestra 1
Coordenadas UTM (WGS84)	8667120N / 265372E
	
Foto N°05: Personal de SGS tomando muestra de Sedimentos	

FOTOS DEL MONITOREO	
Nombre de la Empresa	DP WORLD CALLAO S.R.L
Estación	Muestra 2
Coordenadas UTM (WGS84)	8666936 N/ 265588 E
	
Foto N°06: Personal de SGS tomando muestra de Sedimentos	

<p>FOTOS DEL MONITOREO</p>	
<p>Nombre de la Empresa</p>	<p>DP WORLD CALLAO S.R.L</p>
<p>Estación</p>	<p>Muestra 3</p>
<p>Coordenadas UTM (WGS84)</p>	<p>8666842 N / 265470 E</p>
	
<p>Foto N°07: Personal de SGS tomando muestra de Sedimentos</p>	



Project related



6.19 Habilitaciones CANOPUS.

DHN N° 001 - 2019⁴³⁵

REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN

**CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN DE EMPRESA
RELACIONADAS CON ESTUDIOS HIDRO - OCEANOGRÁFICOS**

Que, el artículo 1° del Decreto Supremo N° 010-76-MA, de fecha 6 de setiembre de 1976, señala a la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) como la única entidad técnica que autoriza previamente a su ejecución, toda actividad o trabajo relacionado con la Hidrografía, Oceanografía, Cartografía Náutica, Navegación, Señalización Náutica y de cualquier otra naturaleza en el ámbito marítimo, fluvial o lacustre, que conlleve a modificaciones de las referencias consignadas en las ayudas a la navegación establecidas en las Cartas y Publicaciones Náuticas;

Que, el Artículo 739.1 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1147, de fecha 26 de noviembre del 2014, señala que la Dirección de Hidrografía y Navegación se encuentra facultada, como ente técnico rector en asuntos hidrográficos nacionales, a supervisar y registrar a las empresas que efectúen trabajos técnicos.

Que, la empresa CANOPUS Marine Group S.A.C., se encuentra registrada en el ámbito comercial con el N° de RUC. 20555953641 y es representada por su Gerente General, Andres OREJAS Vega, identificado con N° de DNI. 07879888, quien presenta como domicilio fiscal en el Jirón Chincha N° 123, Urb. Santa Marina, Provincia Constitucional del Callao;

En vista que la referida empresa, cumple con los requisitos estipulados en el Procedimiento "C - 002", Capítulo III, Parte "B" del Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Marina de Guerra del Perú (TUPAM - 15001);

SE RESUELVE:

Otorgar la Constancia de Inscripción de organización relacionada con Estudios Hidro - Oceanográficos a la empresa que a continuación se indica:

CANOPUS Marine Group S.A.C.

La empresa, no se encuentra facultada ni autorizada para realizar la evaluación y/o validación de estudios Hidro - Oceanográficos por ser función inherente a esta Dirección.

La empresa, deberá de acompañar una copia de la presente constancia debidamente renovada, en cada uno de los estudios Hidro - Oceanográficos que haya formulado y presentado a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, para su evaluación y posterior aprobación por parte de la Dirección de Hidrografía y Navegación.

La empresa, al momento de tramitar la renovación de la presente constancia, deberá presentar información debidamente consolidada y actualizada de los cambios y/o novedades que pudiera haber proporcionado, en el expediente tramitado al momento de la inscripción de su empresa, precisando los nombres del actual equipo de profesionales (Procedimiento Administrativo "C - 003" / TUPAM - 15001).

El incumplimiento de la renovación anual de la presente constancia, motivará que la empresa, tenga que iniciar nuevamente el trámite del Procedimiento C - 002, Capítulo III, Parte "B" del TUPAM - 15001.

Expedido en el Callao, el **23 de ABRIL DEL 2019**

El Presente Certificado es válido hasta el **23 DE ABRIL DEL 2023**



Contralmirante
Director de Hidrografía y Navegación
Jorge PAZ Acosta

ACTUALIZACIONES ANUALES

El Gerente General y/o representante legal de la empresa, deberá presentar ante la Dirección de Hidrografía y Navegación, las actualizaciones anuales correspondientes, las mismas que serán acreditadas mediante las renovaciones de la presente Constancia:

NOMBRE DE LA EMPRESA: **CANOPUS Marine Group S.A.C.**

RUC.: **20555953641**

PRIMERA REFRENDA

CALLAO, **22 JUL 2020**

DIRECTOR DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN
Controlante
Director de Hidrografía y Navegación
Jorge PAZ Acosta
01864324

SEGUNDA REFRENDA

CALLAO,

DIRECTOR DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN

TERCERA REFRENDA

CALLAO,

DIRECTOR DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN

CUARTA REFRENDA

CALLAO,

DIRECTOR DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN

NOTA

Copia del presente certificado, se agregará al expediente que obra en el archivo de la Oficina de Evaluación Técnica de la Dirección de Hidrografía y Navegación.



REPÚBLICA DEL PERÚ



REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN GENERAL DE CAPITANÍAS Y GUARDACOSTAS.

CERTIFICADO DE REGISTRO DE EMPRESAS Y ASOCIACIONES RELACIONADAS A LA ACTIVIDAD ACUÁTICA
Nº 040-010917/R

EL DIRECTOR DE CONTROL DE ACTIVIDADES ACUÁTICAS

Certifica que La empresa **CANOPUS MARINE GROUP S.A.C.**, se encuentra registrada como :

SERVICIOS GENERALES (CONSULTORÍA MARÍTIMA PORTUARIA), ANTE LA AUTORIDAD MARÍTIMA.

Conforme a lo establecido en el Reglamento del Decreto Legislativo Nro. 1147 que Regula el Fortalecimiento de las Fuerzas Armadas en las Competencias de la Autoridad Marítima Nacional - Dirección General de Capitanías y Guardacostas, ha cumplido con presentar los requisitos del Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Marina de Guerra del Perú (TUPAM-15001), siendo inscrito en el Libro Nº 07 Folio Nº 014 de **EMPRESAS Y ASOCIACIONES RELACIONADAS A LA ACTIVIDAD ACUÁTICA** de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas, debiendo ser renovado anualmente.

El presente Certificado es válido hasta **7 de Julio del 2018**

Callao, 7 de Julio del 2017



DIRECTOR DE CONTROL DE ACTIVIDADES ACUÁTICAS

Capitán de Navío SGC.
Director de Control de Actividades Acuáticas
Rubén ALEJO Vera

Capitán de Navio
Capitán de Puerto del Callao
Cesar BENAVIDES Iraola
00812535

Renovado :
Fecha **Vencimiento: 07 JUL 2019**

Capitán de Navio
Capitán de Puerto del Callao
Eduardo NEIRA Ugarte
01809775

Renovado :
Fecha **Vencimiento: 07 JUL. 2020**

Capitán de Navio SOC.
Capitán de Puerto del Callao
Ludwig ZANABRIA Acosta

Renovado :
Fecha **Vencimiento: 07 JUL 2021**

Renovado :
Fecha :

