

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_VIB_202009_PA_LEEGCSFA

MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES

LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO –
ALANDROAL

FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA

ABRIL/MAIO/JUNHO/JULHO DE 2020



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_VIB_202009_PA_LEEGCSFA

MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES

LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL

FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA

ABRIL/MAIO/JUNHO/JULHO DE 2020

DESIGNAÇÃO DO PROJETO	N.º PROCESSO AIA
LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL	2966

VERIFICADO POR
(MOTA-ENGIL, ENGENHARIA
E CONSTRUÇÃO, S.A.):

VALIDADO POR
(FISCALIZAÇÃO AMBIENTE):

APROVADO POR
(DONO DE OBRA):



FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITAR, LDA RUA DR. NASCIMENTO FERREIRA URBANIZAÇÃO VALRIO, LOTE6, R/C B/C 3510-431 VISEU
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A. RUA DO REGO LAMEIRO, N.º 38 4300 – 454 PORTO
TÍTULO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA ABRIL/MAIO/JUNHO/JULHO DE 2020
N.º DO RELATÓRIO	RM_VIB_202009_PA_LEEGCSFA
EDIÇÃO/REVISÃO	EDIÇÃO 01 / REVISÃO 00
NATUREZA DAS REVISÕES	-
EDIÇÕES / REVISÕES ANTERIORES	-
ÂMBITO DO RELATÓRIO	VIBRAÇÕES – 2ª CAMPANHA DA FASE DE CONSTRUÇÃO
DATA DAS MONITORIZAÇÕES	9, 17 E 24 DE ABRIL DE 2020 8, 15, 20, 22, 26 E 29 DE MAIO DE 2020 2, 4, 5, 9, 16, 17, 23 E 26 DE JUNHO DE 2020 1, 3, 6, 7, 8, 14, 15, 17, 23, 24, 30 E 31 DE JULHO DE 2020
ASSINATURA	Digitally signed by DANIEL ANTÓNIO FONSECA GONÇALVES
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	SETEMBRO DE 2020

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Âmbito e Objetivos da Monitorização.....	5
1.2	Descrição do projeto e área de Estudo	6
1.3	Enquadramento legal	7
1.4	Estrutura do Relatório	8
1.5	Autoria técnica do relatório	8
2	ANTECEDENTES	9
2.1	Considerações gerais e referências documentais	9
2.2	Medidas de minimização.....	10
2.3	Reclamações	11
3	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES	12
3.1	Frequência e locais de Amostragem	12
3.2	Parâmetros, técnicas, métodos e equipamentos necessários	21
3.3	Critérios de avaliação dos dados	21
3.4	Relação das atividades construtivas ou fatores exógenos com os locais de monitorização	22
4	RESULTADOS OBTIDOS	28
4.1	Caracterização de eventos	28
4.2	Resultados das medições	28
4.3	Análise dos resultados obtidos nas diferentes fases do projeto.....	32
4.4	Avaliação da eficácia das medidas adotadas	38
4.5	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem	38
5	CONCLUSÕES.....	39
5.1	Considerações gerais.....	39
5.2	Medidas de minimização de impactes ambientais a implementar em obra	39
5.3	Proposta de revisão do programa de monitorização	40
6	ANEXOS.....	41
6.1	Anexo I: Relatório de Ensaio.....	I
6.2	Anexo II: Certificado de calibração do equipamento de medição (MonitarLAB).....	II
6.3	Anexo III: Certificado de calibração do equipamento de medição (Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. – Instantel Minimate Blaster/BE18108)	III
6.4	Anexo IV: Certificado de calibração do equipamento de medição (Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. – Instantel Micromate DIN/UM16937).....	IV
6.5	Anexo V: Planos de Fogo	V
6.6	Anexo VI: Registo de Eventos	VI

1 INTRODUÇÃO

1.1 ÂMBITO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização (RM) relativo à monitorização do fator ambiental Vibrações, provenientes de atividades construtivas assim como causadas por atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo, da 2ª campanha da fase de construção, efetuada nos meses de abril, maio, junho e julho de 2020, da “Nova Ligação Ferroviária entre Évora e Elvas/Caia”, especificamente ao subtroço Freixo – Alandroal, localizado entre o pK 146+500 e o pK 167+000, dando cumprimento ao Programa de Monitorização (PM) da Empreitada, elaborado em conformidade com o PM (TOMO 17.5), Versão 02 de 30-03-2018, constante na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) da “Nova Ligação Ferroviária entre Évora e Elvas/Caia”, emitida a 2 de março de 2018, com decisão favorável condicionada, no seguimento do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) n.º 2966.

As monitorizações na fase de construção têm como objetivo:

- Avaliar a influência e eventuais impactes provocadas pelas vibrações, geradas pelas obras da empreitada;
- Verificar o cumprimento dos limites normativos definidos;
- Verificar a eficácia da implementação das medidas de minimização recomendadas, caso aplicável;
- Verificar a necessidades de adotar novas medidas de minimização.

1.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO E ÁREA DE ESTUDO

O projeto da “Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia”, no qual se insere a empreitada (Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo – Alandroal) é composto por uma linha eletrificada, com sinalização eletrónica e destinada a comboios de passageiros e de mercadorias sendo que, para o caso específico de comboios de mercadorias, a linha está preparada para comboios com uma extensão máxima de 750 m e uma carga máxima de 1400 ton quando se utiliza apenas uma locomotiva.

A “Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia” é constituída pelas seguintes linhas ferroviárias:

- Linha de Évora, entre o pK 126+000 da atual Linha de Évora (a norte de Évora) e o pK 204+134 (ligando à atual Linha do Leste na direção de Espanha), numa extensão total de cerca de 78,1 km;
- Linha do Caia, com início ao pK 0+000, coincidindo com o pK 200+517 da Linha de Évora e o pK 4+700, junto à fronteira com Espanha, numa extensão total de cerca de 4,7 km;
- Concordância de Elvas, com o objetivo de ligar a Linha de Évora à Linha do Leste na direção de Elvas, com uma extensão total de cerca de 1,2 km.

A infraestrutura será dividida em 2 fases principais, sendo que a 1ª fase consistirá na construção da infraestrutura da via até à camada do sub-balastro, sistemas de drenagem, obras de arte, obras acessórias, restabelecimentos rodoviários, construção civil associada à sinalização e catenária, assim como edifícios técnicos, sendo que a 2ª fase consistirá na instalação da infraestrutura para via única, instalações fixas de tração elétrica e dos sistemas de sinalização e telecomunicações.

A construção da infraestrutura será realizada através do lançamento da empreitada por lotes, tendo sido definidos 3 lotes com a seguinte segmentação:

- Linha de Évora – Subtroço Évora Norte – Freixo, entre o pK 126+000 e o pK 146+500, correspondente à Empreitada Geral de Construção Civil, incluindo as especialidades acima referidas – Troço A;
- Linha de Évora – Subtroço Freixo - Alandroal, entre o pK 146+500 e o pK 167+000, correspondente à Empreitada Geral de Construção Civil, incluindo as especialidades acima referidas – Troço B;
- Linha de Évora – Subtroço Alandroal – Linha do Leste, entre o pK 167+00 e o pK 204+266, correspondente à Empreitada Geral de Construção Civil, incluindo as especialidades acima

referidas. Este Subtroço inclui a Concordância de Elvas e o Edifício Técnico 04 localizado na Linha do Leste – Troço C;

- Linhas de Évora e Leste – Empreitada de Via e Catenária entre Évora e Elvas.

Na Figura 1 é possível visualizar, através da sobreposição em fotografia aérea, o Projeto da “Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo – Alandroal”.

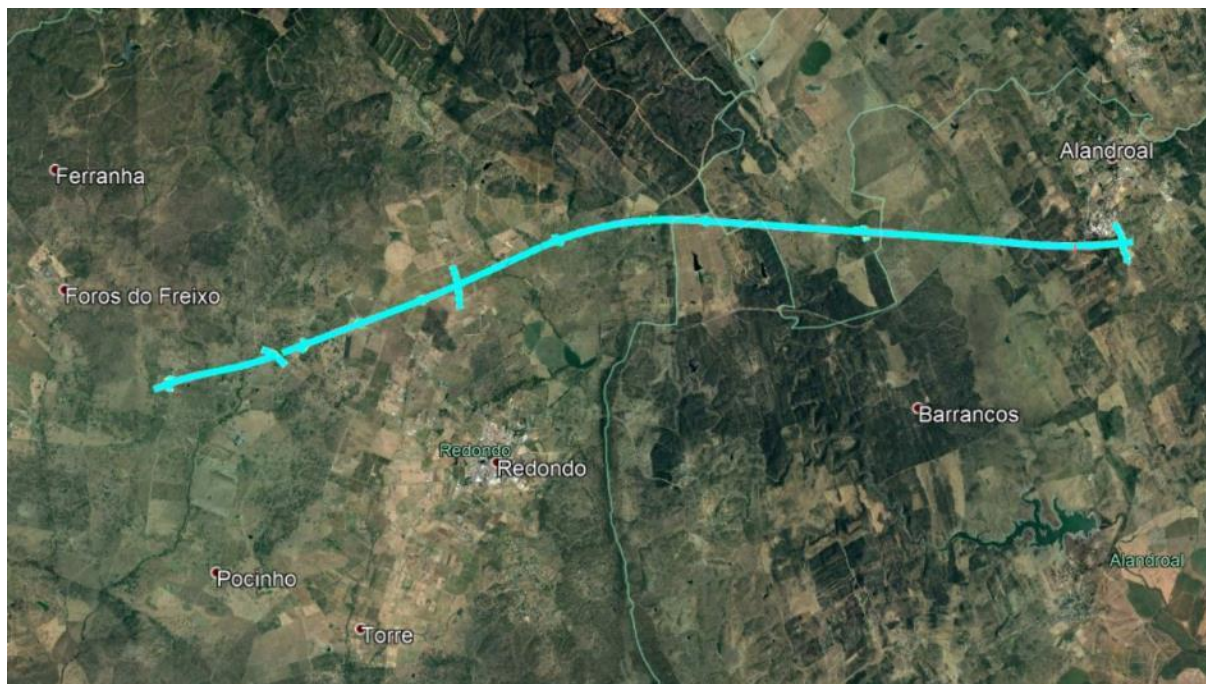


Figura 1 – Localização do Projeto da “Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo – Alandroal”.

1.3 ENQUADRAMENTO LEGAL

A elaboração do presente relatório dá cumprimento ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro, correspondente ao regime jurídico de AIA, alterado pelo Decreto-Lei n.º 74/2014, de 24 de Março (1ª alteração), pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de Agosto (2ª alteração), pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho (3ª alteração) e alterado (4ª alteração) e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de Dezembro, nomeadamente o previsto no n.º 3 do artigo 26.º, onde é referido que a monitorização, da responsabilidade do proponente, é efetuada nos termos constantes da DIA ou na decisão sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, ou, na falta destes, de acordo com os elementos referidos no n.º 1 do artigo 16.º ou no n.º 8 do artigo 20.º. Compete ainda ao proponente

remeter à autoridade de AIA os respetivos relatórios ou outros documentos que retratem a evolução do projeto ou eventuais alterações do mesmo.

Tendo em consideração que não existem valores limites definidos legalmente para avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas, foi considerado o enquadramento normativo. Assim foi considerada a Norma Portuguesa 2074 de 2015 - Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas quer no que diz respeito à metodologia de medição quer no que diz respeito aos valores limites.

1.4 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente RM encontra-se estruturado de acordo com as notas técnicas constantes no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

1.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

O presente relatório foi elaborado pela empresa Monitar, Lda. A descrição da equipa técnica responsável pela realização monitorização é apresentada Tabela 1.

Tabela 1 – Equipa técnica responsável pela monitorização.

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Paulo de Pinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Poluição Atmosférica Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação Geral
João Martinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	
Daniel Gonçalves	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Coordenação de campo e realização da campanha de monitorização
MONITARLAB	Laboratório responsável pela realização dos ensaios de medição de vibrações impulsivas.	
Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.	Responsável pela realização das monitorizações de desmonte com recurso a pegas de fogo.	

2 ANTECEDENTES

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS E REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS

Como antecedentes importa referir que a RAVE, S.A., enquanto empresa responsável pelo desenvolvimento do projeto de Alta Velocidade Ferroviária em Portugal, em 2007/2008, promoveu os Estudos Prévios (EP) e respetivos Estudos de Impacte Ambiental (EIA) dos Lotes 3C, entre Évora e Elvas, e LTF, entre Elvas e Caia (fronteira), da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade do Eixo Lisboa-Madrid. Os corredores aprovados, para os referidos lotes, nos respetivos processos de AIA serviram de base ao desenvolvimento do Projeto da “Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo – Alandroal”.

No desenvolvimento dos processos anteriores, que decorreram em fase de Estudo Prévio, foi realizada uma avaliação ambiental de corredores alternativos, entre pontos de amarração previamente definidos, designadamente, a Linha de Évora (km 126+000) e ponto de entrega na zona da fronteira com Espanha no Caia, no ponto de ligação com o corredor de Alta Velocidade Espanhol.

Os EP e respetivos EIA foram submetidos a processo de AIA que culminou com a seleção de um corredor e a emissão das DIA Favoráveis Condicionadas, emitidas, respetivamente, em 16 de maio de 2008 e em 27 de maio de 2008, indicando os corredores selecionados. Estas DIA caducaram a 16 e a 27 de maio de 2016, respetivamente.

Embora as DIA tenham caducado, a empresa RAVE, S.A., considerou que a avaliação e comparação de corredores, objeto dos processos de AIA anteriores, correspondiam a uma etapa válida e já concretizada, acumulando muito conhecimento sobre o território atravessado, tendo-se, por isso, considerado iniciar um novo processo de AIA, agora em fase de Projeto de Execução desenvolvendo o projeto no corredor ambientalmente aprovado no âmbito da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade do Eixo Lisboa/Madrid - Lotes 3C Évora/Elvas e LTF Elvas/Caia.

Deste modo, o Projeto de Execução da Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia (fronteira com Espanha) inserida no Corredor Sul (Processo AIA 2966), no qual se insere a empreitada em questão da “Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo - Alandroal”, teve o respetivo início do procedimento de AIA a 31 de maio de 2017, com entrega do respetivo EIA e posteriormente dos respetivos aditamentos solicitados. O EIA foi declarado como conforme a 26 de setembro de 2017. Após a execução do processo normal de AIA e respetiva consulta pública, e após a publicação do Despacho n.º 1025-B/2018, a 26 de janeiro de 2018, que reconheceu o interesse público

do Projeto “Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo - Alandroal”, foi emitido a respetiva DIA a 2 de março de 2018 com Parecer de Favorável Condicionada.

A Fase 1 da empreitada do Subtroço Freixo – Alandroal, foi objeto de concurso público e adjudicada à empresa Mota-Engil, Engenharia e Construção, SA.

Por forma a acompanhar os efeitos no ambiente das atividades construtivas da empreitada, foi elaborado um PM da Empreitada (Edição 1 de 24/09/2019, aprovado a 28/11/2019), elaborado em conformidade com o Programa Geral de Monitorização (TOMO 17.5), Versão 02 de 30-03-2018.

No que diz respeito ao histórico de monitorizações do fator ambiental Vibrações, nos meses de março e abril de 2020 foi realizada a campanha da caracterização da situação de referência e emitido o respetivo RM (RM_VIB_20200304_PA_LEEGCSFA_DG, emitido em abril de 2020), sendo que, da análise de resultados, foi possível verificar que em todos os locais de medição não se registaram eventos sísmicos de velocidade superior a 0,40 mm/s no local de medição V1, nem eventos sísmicos de velocidade superior a 0,19 mm/s no locais de medição V2 a V9. A campanha de referência foi realizada já com a fase de construção a decorrer tendo sido interrompidas as atividades de construção para a obtenção da caracterização da situação de referência.

Quanto à fase de construção, antecede ao presente RM, o relatório de monitorização (RM_VIB_20200203_PA_LEEGCSFA_DG, emitido em abril de 2020), sendo que da análise de resultados é possível concluir que não se verificaram eventos sísmicos de velocidade superior a 0,19 mm/s (LD) geradas por atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo) e que todos os eventos originados pelas atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo foram inferiores aos valores limite estabelecidos pela Norma Portuguesa 2074:2015, de acordo com a frequência dominante obtida em cada uma das pegas de fogo realizadas.

Deste modo, o presente RM refere-se à 2ª campanha da fase de construção, caracterizando as Vibrações associadas às atividades construtivas assim como às causadas por atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo realizadas entre os meses de abril e julho de 2020, dando cumprimento ao PM associado à empreitada.

2.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Estão preconizadas na DIA as medidas de minimização a implementar, por forma a minimizar o impacto das vibrações geradas pela obra, nas construções vizinhas.

2.3 RECLAMAÇÕES

Até à data a que se refere o presente RM, não foram registadas reclamações em relação a incómodos ambientais causados por vibrações associadas as atividades construtivas da empreitada em análise.

3 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES

A frequência de amostragem, os parâmetros e locais de monitorização, métodos e critérios de avaliação de dados, são seguidamente descritos, tendo por base o definido no PM.

3.1 FREQUÊNCIA E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Na Tabela 2 e Tabela 3 estão descritas as datas da realização das campanhas de monitorização, designadamente da caracterização da situação de referência e das campanhas da fase de construção, das vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegadas de fogo), assim como das vibrações geradas pela atividade de desmonte com recurso a pegadas de fogo.

A caracterização da situação de referência ocorreu já numa fase inicial de construção, sendo que, no entanto, a caracterização desta fase ocorreu em locais sem frentes de obra ativas à data ou em períodos de interrupção das atividades construtivas. É de referir que o local de medição designado por V1 não foi, inicialmente, alvo de caracterização da situação de referência devido ao facto de o proprietário não ter autorizado o acesso à propriedade, sendo que a respetiva autorização foi obtida posteriormente, ficando a caracterização de situação de referência do referido local de medição a cargo da Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A..

Em consonância com o PM os locais de medição foram selecionados em função da sua proximidade à frente de obra, bem como das situações mais sensíveis localizadas nas proximidades de grandes escavações cujo desmonte recorra a meios pesados e/ou explosivos, considerando uma distância máxima de 200m. Quanto à frequência de realização das medições, estas foram agendadas em função da calendarização das atividades de construção e à definição do tipo de equipamento a utilizar.

No presente RM foram ainda considerados cinco locais não constantes no PM mas que, à data da realização de atividades de desmonte com recurso a pegadas de fogo, se encontravam na sua proximidade, nomeadamente a estrutura localizada ao pk 154+300 (E. pK 154+300), ao pk 155+700 (E. pK 155+700), ao pk 162+300 (E. pK 162+300), ao pk 165+400 (E. pK 165+400) e ao pk 166+100 (E. pK 166+100).

LOCAL DE MEDIÇÃO	SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA		1ª CAMPANHA FASE DE CONSTRUÇÃO		2ª CAMPANHA FASE DE CONSTRUÇÃO	
	DATA	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	DATA	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	DATA	PERÍODO DE AMOSTRAGEM
V1	02-04-2020	09:26 / 09:47	--*	--*	--*	--*
V2	04-03-2020	14:38 / 15:02	--*	--*	--*	--*
V3	04-03-2020	15:57 / 16:07	--*	--*	07-07-2020	08:08 / 09:05
V4	04-03-2020	18:10 / 18:30	05-03-2020	10:00 / 10:40	06-07-2020	13:00 / 14:05
V5	04-03-2020	17:10 / 17:30	--*	--*	06-07-2020	10:00 / 10:55
V6	05-03-2020	12:15 / 12:35	05-03-2020	14:15 / 15:00	06-07-2020	11:01 / 11:59
V7	05-03-2020	09:15 / 09:25	--*	--*	06-07-2020	16:54 / 17:49
V8	05-03-2020	12:50 / 13:00	05-03-2020	08:48 / 08:58 e 15:20 / 16:00	06-07-2020	15:44 / 16:41
V9	05-03-2020	12:00 / 12:10	05-03-2020	11:40 / 12:00	06-07-2020	14:27 / 15:26
(*) Local de medição não monitorizado devido a não existirem atividades construtivas, associadas à empreitada, ativas na sua proximidade.						

Tabela 3 – Datas das campanhas de monitorização de vibrações geradas pela atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo.

LOCAL DE MEDIÇÃO	DATA	HORA
V9	18-02-2020	12:37:50
	20-02-2020	12:41:34
	27-02-2020	12:59:47
	03-03-2020	12:33:44
	06-03-2020	12:39:25
	11-03-2020	12:38
	17-03-2020	12:51
	24-03-2020	12:48:06
	31-03-2020	13:05:16
V6	09-04-2020	12:30:57
	17-04-2020	12:34:32
	24-04-2020	Entre as 12h30m e as 13h00m
V5	08-05-2020	12:45:44
	08-05-2020	12:45:44
E. pK 166+100	15-05-2020	12:33:45
	20-05-2020	12:25:38
E. pK 154+300	22-05-2020	12:22:35
E. pK 166+100	26-05-2020	12:27:50
	29-05-2020	12:30:57
E. pK 165+400	02-06-2020	12:15:37
V9	02-06-2020	12:37:00
E. pK 166+100	04-06-2020	12:15:32
V3	05-06-2020	12:41:46
E. pK 166+100	09-06-2020	12:21:43
V3	16-06-2020	12:10:37
E. pK 166+100	17-06-2020	12:14:35
E. pK 155+700	23-06-2020	Entre as 12h30m e as 13h00m
V4	26-06-2020	Entre as 12h30m e as 13h00m
V3	01-07-2020	12:30:38
E. pK 166+100	03-07-2020	12:13:51
E. pK 162+300	07-07-2020	Entre as 12h30m e as 13h00m
V3	08-07-2020	12:19:00
V3	14-07-2020	18:06:38

RELATÓRIO MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DE VIBRAÇÕES

LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL

FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA

ABRIL/MAIO/JUNHO/JULHO DE 2020

RM_VIB_202009_PA_LEEGCSFA

PÁGINA 15

LOCAL DE MEDIÇÃO	DATA	HORA
V5	14-07-2020	12:17:51
E. pK 162+300	15-07-2020	Entre as 12h30m e as 13h00m
V3	17-07-2020	12:14:49
	23-07-2020	12:07:36
E. pK 162+300	24-07-2020	12:19:00
	30-07-2020	12:21:19
V3	31-07-2020	12:15:36

No que diz respeito às vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegadas de fogo), foram monitorizados, na presente campanha, sete locais de medição, por forma a caracterizar os recetores sensíveis potencialmente mais expostos às Vibrações associadas ao Projeto, tendo sido a seleção dos mesmos efetuada de acordo com o definido no PM e tendo em conta as frentes de obra ativas à data das medições.

Quanto às vibrações geradas pela atividade de desmonte com recurso a explosivos, refira-se que entre os meses de abril e julho de 2020 foram realizadas 31 pegadas de fogo, assim como um total de 31 ensaios realizados, ou seja, foi efetuada uma monitorização em cada uma das pegadas de fogo realizadas. As monitorizações ocorreram em 10 locais diferentes (ver Tabela 3).

Os locais de amostragem monitorizados encontram-se identificados na Tabela 4, Figura 2, Figura 3 e representados na Carta n.º 1 do Anexo I: Relatório de Ensaio.

Tabela 4 – Locais de amostragem para monitorização do fator ambiental Vibrações.

LOCAL DE MEDIÇÃO	FREGUESIA/ CONCELHO	COORDENADAS (ETRS89/ PT-TM06)	TIPO DE ESTRUTURA	PK ASSOCIADO À FRENTE DE OBRA*	DISTÂNCIA APROXIMADA À FRENTE DE OBRA (m)*	POSIÇÃO DA ESTRUTURA RELATIVAMENTE À FRENTE DE OBRA*	PK ASSOCIADO AO PROJETO
V3	Terena (São Pedro)	M: 55145 P: -108567	Corrente	158+400	250	Sudoeste	158+200
V4	Bencatel/Vila Viçosa	M: 57640 P: -108273	Corrente	160+050	640	Nordeste	160+750
V5		M: 62647 P: -108646	Corrente	165+700	130	Norte	165+750
V6	União das freguesias do Alandroal (Nossa Senhora da Conceição), São Brás dos Matos (Mina do Bugalho) e Juromenha (Nossa Senhora do Loreto)/Alandroal	M: 63477 P: -108306	Corrente	166+800	450	Nor-noroeste	166+600
V7		M: 62756 P: -108992	Corrente	165+800	165	Sul	165+800
V8		M: 62913 P: -108979	Corrente	166+350	400	Sudoeste	166+100
V9		M: 63189 P: -108550	Corrente	166+350	200	Norte	166+200
*Entende-se como “frente de obra” o local onde existia uma frente de obra ativa, à data das monitorizações.							



Local de medição V3



Local de medição V4



Local de medição V5



Local de medição V6



Local de medição V7



Local de medição V8



Local de medição V9

Figura 2 – Registo fotográfico dos locais monitorizados referentes às vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo).



Local de medição V6 – Pega de fogo a 09-04-2020



Local de medição V6 – Pega de fogo a 17-04-2020



Local de medição V6 – Pega de fogo a 24-04-2020



E. pK 166+100 – Pega de fogo a 15-05-2020



E. pK 166+100 – Pega de fogo a 20-05-2020



E. pK 154+300 – Pega de fogo a 22-05-2020



E. pK 166+100 – Pega de fogo a 26-05-2020



E. pK 166+100 – Pega de fogo a 29-05-2020



E. pK 165+400 – Pega de fogo a 02-06-2020



Local de medição V9 – Pega de fogo a 02-06-2020



E. pK 166+100 – Pega de fogo a 04-06-2020



Local de medição V3 – Pega de fogo a 05-06-2020



E. pK 166+100 – Pega de fogo a 09-06-2020



Local de medição V3 – Pega de fogo a 16-06-2020



E. pK 166+100 – Pega de fogo a 17-06-2020



E. pK 155+700 – Pega de fogo a 23-06-2020



Local de medição V3 – Pega de fogo a 01-07-2020



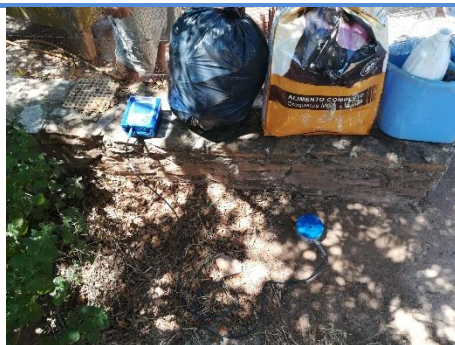
E. pK 166+100 – Pega de fogo a 03-07-2020



E. pK 162+300 – Pega de fogo a 07-07-2020



Local de medição V3 – Pega de fogo a 08-07-2020



Local de medição V5 – Pega de fogo a 14-07-2020

Figura 3 – Registo fotográfico dos locais monitorizados referente às vibrações geradas pela atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo.

3.2 PARÂMETROS, TÉCNICAS, MÉTODOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

A monitorização das vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo) foi realizada pelo laboratório MonitarLAB. Foram realizadas medições em sete locais e a descrição dos ensaios realizados é apresentada no respetivo Relatório de Ensaio (ver Anexo I: Relatório de Ensaio).

A monitorização de vibrações geradas pela atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo foi efetuada pela Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A, sendo que até dia 13 de julho a monitorização foi efetuado com o equipamento Instantel Minimate Blaster (BE18108) e a partir do dia 14 de julho foi utilizado o equipamento Instantel Micromate DIN (UM16937).

Os certificados de calibração dos diferentes equipamentos de medição utilizados são apresentados em anexo (ver Anexo II: Certificado de calibração do equipamento de medição (MonitarLAB), Anexo III: Certificado de calibração do equipamento de medição (Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. – Instantel Minimate Blaster/BE18108) e Anexo IV: Certificado de calibração do equipamento de medição (Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. – Instantel Micromate DIN/UM16937)), sendo que na Tabela 5 é possível visualizar algumas características associadas aos equipamentos de medição utilizados.

Tabela 5 – Equipamentos de medição utilizados.

CARACTERÍSTICAS	SISMÓGRAFO MONITARLAB	SISMÓGRAFO MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.	
Marca/Modelo/N.º de série	GeoSonics Inc. / SSU3000EZ+/8821	Instantel/Minimate Blaster/BE18108	Instantel/Micromate DIN/UM16937
Certificado de calibração	N.º CACV539/19	N.º CACV209/20	714J7402
Data de calibração	20/05/2019	13/02/2020	26/06/2020
Limite de deteção (LD) utilizado (mm/s)	0,19	0,50	0,50
Locais de medição	V3, V4, V5, V6, V7, V8 e V9	V3, V4, V5, V6, V9, E. pK 154+300, E. pK 155+700, E. pK 162+300, E. pK 165+400, E. pK 166+100	V3, V5, E. pK 162+300
Tipo de atividade analisada	Atividades construtivas	Atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo	Atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo

3.3 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

A Norma Portuguesa 2074:2015 define os valores para a velocidade de vibração (de pico) a não exceder em função das frequências dominantes registadas, f , e do tipo de estrutura, de acordo com a Tabela 6.

Tabela 6 – Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico), em mm/s.

TIPO DE ESTRUTURAS	FREQUÊNCIA DOMINANTE - f		
	$f \leq 10$ Hz	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	$f > 40$ Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

De acordo com a Norma Portuguesa 2074:2015, a classificação das estruturas deve ser efetuada de modo conservador, mediante a análise de diversos fatores, designadamente: o estado de conservação, a respetiva esbeltez e o seu valor patrimonial.

3.4 RELAÇÃO DAS ATIVIDADES CONSTRUTIVAS OU FATORES EXÓGENOS COM OS LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO

Relativamente a fatores exógenos, verifica-se que os locais de medição se localizam numa zona maioritariamente rural com uma reduzida ocupação humana, não existindo grandes focos de pressão de atividades humanas. Junto dos locais V2, V3 e V4 a fonte passível de ser causadora de vibrações está associada a atividades agrícolas, sendo que no local V6 a fonte passível de vibrações está associada ao tráfego rodoviário a circular na EN255 e no local V9 à indústria Dat-Schaub. Nos locais designados por V1, V5, V7 e V8 não é perceptível qualquer fonte causadora de vibrações. Na Tabela 7 encontram-se identificadas as atividades de construção decorrentes nas proximidades dos locais monitorizados à data da realização da presente campanha da fase de construção, sendo que da Tabela 8 à Tabela 11 e no Anexo V: Planos de Fogo é possível verificar o conjunto de dados relativos aos planos de fogo associados à atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo realizadas entre os meses de abril e julho de 2020.

Tabela 7 – Atividades de construção em curso aquando da monitorização de vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegadas de fogo).

CAMPANHA	LOCAL DE MEDIÇÃO	ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO	CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE VIBRAÇÕES DAS ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO
1ª campanha da fase de construção	V4	- Execução do viaduto do Lucefece.	- 1 grua móvel; - 2 giratórias de rastros; - 1 dumper; - 1 retroescavadora; - 1 cilindro manual.
	V6, V8 e V9	- Execução da plataforma da via com escavação mecânica e depósito de terras.	- 2 giratórias de rastros; - 3 dumpers; - Bulldozer; - 1 carro de perfuração; - 4 camiões de 3 eixos.
2ª campanha da fase de construção	V3	- Trabalhos de terraplanagens.	- Dumpers; - Camião basculante; - Giratórias; - Bulldozer; - Cilindros; - Niveladora; - Equipamento de perfuração.
	V4	- Execução do viaduto do Lucefece; - Trabalhos de Terraplanagem (estação técnica).	- Grua móvel; - Compressor; - Gerador; - Camiões basculantes; - Giratórias; - Dumpers; - Bulldozer; - Cilindros; - Niveladora.
	V5, V7	- Execução do viaduto das Gordesas e estabilização de taludes; - Trabalhos de Terraplanagem.	- Grua móvel; - Compressor; - Gerador; - Robô de projeção; - Equipamentos de perfuração; - Equipamentos de terraplanagem.
	V6, V8, V9	- PS 166-1 (escavação e execução de sapatas); - Trabalhos de Terraplanagem.	- Dumpers; - Camiões basculantes; - 2 giratórias; - 1 bulldozer; - 1 cilindro.

Tabela 8 – Dados relativos aos planos de fogo para a atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo (1).

DADOS PLANO DE FOGO	PEGA DE FOGO 09-04-2020	PEGA DE FOGO 17-04-2020	PEGA DE FOGO 24-04-2020	PEGA DE FOGO 08-05-2020	PEGA DE FOGO 08-05-2020	PEGA DE FOGO 15-05-2020	PEGA DE FOGO 20-05-2020	PEGA DE FOGO 22-05-2020	PEGA DE FOGO 26-05-2020
N.º plano de fogo	10	11	12	13	14	15	16	17	18
pK pega de fogo	166+716 – 166+730	166+730 – 166+746	166+746 – 166+775	Viaduto das Gordesas P15	Viaduto das Gordesas E2	166+176 – 166+155	166+176 – 166+155	Viaduto calado P9, P10, P11	166+155 – 166+145
Diâmetro furos (mm)	76								
Inclinação (°)	14								
Afastamento (m)	2,80	2,80	2,80	2,20	2,00	2,80	2,80	1,50	2,80
Espaçamento (m)	3,10	3,10	3,00	2,50	2,00	3,00	3,00	1,50	3,00
Seção malha (m²)	8,68	8,68	8,4	5,5	4	8,4	8,4	2,25	8,4
N.º furos	57	67	63	33	94	49	45	107	60
Distância ao local de medição (m)	448	438	448	144	130	190	180	353	170
Explosivo carga de fundo	Senatel Pulsar 60*500							Senatel Pulsar 50*500	Senatel Pulsar 60*500
N.º cartuchos	206	213	163	143	291	89	222	101	232
Peso cartucho (Kg)	1,785							1,25	1,785
Peso total (Kg)	375	400	300	275	525	175	400	125	425
Explosivo carga de coluna	Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			Senatel Magnafrac 60*500	Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			Senatel Pulsar 50*250	Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500
N.º cartuchos	618	394	250	18	193	164	444	50	575
Peso cartucho (Kg)	1,785							0,5	1,785
Peso total (Kg)	1125	700	450	50	30	300	800	25	1050
Peso total da carga (Kg)	1500	1100	750	325	875	475	1200	150	1475

Tabela 9 – Dados relativos aos planos de fogo para a atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo (2).

DADOS PLANO DE FOGO	PEGA DE FOGO 29-05-2020	PEGA DE FOGO 02-06-2020	PEGA DE FOGO 02-06-2020	PEGA DE FOGO 04-06-2020	PEGA DE FOGO 05-06-2020	PEGA DE FOGO 09-06-2020	PEGA DE FOGO 16-06-2020	PEGA DE FOGO 17-06-2020	PEGA DE FOGO 23-06-2020
N.º plano de fogo	19	20	21	22	23	24	25	26	27
pK pega de fogo	166+145 – 166+135	Viaduto das Gordesas P8	166+325 – 166+285	166+129 – 166+121	158+440 – 158+460	166+117 – 166+110	158+440 – 158+460	166+110 – 166+100	Ponte seca Encontro E1
Diâmetro furos (mm)	76								
Inclinação (°)	14								10
Afastamento (m)	2,80	2,10	2,60	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	1,50
Espaçamento (m)	3,00	1,80	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,70
Seção malha (m²)	8,4	3,78	7,8	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	2,55
N.º furos	76	56	100	54	120	61	132	42	92
Distância ao local de medição (m)	170	277	216	150	275	148	284	140	380
Explosivo carga de fundo	Senatel Pulsar 60*500								
N.º cartuchos	291	59	243	241	324	246	390	155	120
Peso cartucho (Kg)	1,785								1,25
Peso total (Kg)	525	125	450	450	600	450	700	300	150
Explosivo carga de coluna	Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500								Senatel Pulsar 50*250
N.º cartuchos	868	45	364	617	545	732	623	467	50
Peso cartucho (Kg)	1,785								0,5
Peso total (Kg)	1550	75	650	1125	975	1325	1125	850	25
Peso total da carga (Kg)	2075	200	1100	1575	1575	1775	1825	1150	175

Tabela 10 – Dados relativos aos planos de fogo para a atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo (3).

DADOS PLANO DE FOGO	PEGA DE FOGO 26-06-2020	PEGA DE FOGO 01-07-2020	PEGA DE FOGO 03-07-2020	PEGA DE FOGO 07-07-2020	PEGA DE FOGO 08-07-2020	PEGA DE FOGO 14-07-2020	PEGA DE FOGO 14-07-2020	PEGA DE FOGO 15-07-2020	PEGA DE FOGO 17-07-2020
N.º plano de fogo	28	29	30	31	32	33	34	35	36
pK pega de fogo	Viaduto do Lucefece P4	158+550 – 158+586	166+152 – 166+200	161+973 – 161+940	158+592 – 158+604	158+604 – 158+612	Viaduto das Gordesas P14	161+940 – 161+925	158+604 – 158+612
Diâmetro furos (mm)	76								
Inclinação (°)	10	14					10	14	
Afastamento (m)	1,70	2,80	2,60	2,80	2,80	2,80	1,80	2,80	2,80
Espaçamento (m)	1,80	3,00	2,80	3,00	3,00	3,00	1,90	3,00	3,00
Seção malha (m²)	3,06	8,4	7,28	8,4	8,4	8,4	3,42	8,4	8,4
N.º furos	40	127	83	99	79	82	29	68	92
Distância ao local de medição (m)	864	358	180	660	357	400	150	660	410
Explosivo carga de fundo	Senatel Pulsar 50*500	Senatel Pulsar 60*500							
N.º cartuchos	132	348	126	170	319	332	42	142	318
Peso cartucho (Kg)	1,25	1,785							
Peso total (Kg)	175	625	225	325	575	600	75	275	575
Explosivo carga de coluna	-	Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500							
N.º cartuchos	-	817	206	185	688	604	65	218	645
Peso cartucho (Kg)	-	1,785							
Peso total (Kg)	-	1475	375	350	1250	100	125	400	1175
Peso total da carga (Kg)	175	2100	600	675	1825	1700	200	675	1750

Tabela 11 – Dados relativos aos planos de fogo para a atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo (4).

DADOS PLANO DE FOGO	PEGA DE FOGO 23-07-2020	PEGA DE FOGO 24-07-2020	PEGA DE FOGO 30-07-2020	PEGA DE FOGO 31-07-2020
N.º plano de fogo	37	38	39	40
pK pega de fogo	158+625 – 158+637	162+135 – 162+150	162+135 – 162+150	158+637 – 158+651
Diâmetro furos (mm)	76			
Inclinação (°)	14			
Afastamento (m)	2,80	2,80	2,80	2,80
Espaçamento (m)	3,00	3,00	3,00	3,00
Seção malha (m²)	8,4	8,4	8,4	8,4
N.º furos	114	48	54	84
Distância ao local de medição (m)	426	590	595	410
Explosivo carga de fundo	Senatel Pulsar 60*500			
N.º cartuchos	424	98	210	308
Peso cartucho (Kg)	1,785			
Peso total (Kg)	775	175	375	550
Explosivo carga de coluna	Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500	Senatel Magnafrac 60*500		Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500
N.º cartuchos	805	226	378	518
Peso cartucho (Kg)	1,785			
Peso total (Kg)	1450	475	675	925
Peso total da carga (Kg)	2225	650	1050	1475

4 RESULTADOS OBTIDOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DE EVENTOS

No que diz respeito às vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo), foi realizado um registo em contínuo, nos dias 6 e 7 de julho de 2020, nos locais designados por V3, V4, V5, V6, V7, V8 e V9 com intervalos de tempo variável (ver Tabela 2) e com um LD de 0,19 mm/s (ver Tabela 12).

Quanto às vibrações associadas à atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo, as datas da realização das campanhas ocorreu entre os meses de abril e julho de 2020 (ver Tabela 3), num total de 10 localizações diferentes e com um LD de 0,50 mm/s (ver Tabela 13).

4.2 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

No que diz respeito às Vibrações provenientes das atividades construtivas, e de acordo com a Tabela 12, verifica-se que durante os períodos de medição associados a cada um dos locais de medição, não se registou qualquer evento superior ao LD atribuído (0,19 mm/s) sendo que deste modo não é possível tirar qualquer ilação quanto às diferentes frequências dominantes e, por conseguinte, quanto ao valor limite em termos de velocidade de vibração. Deste modo, conclui-se que possíveis eventos que possam ter sido gerados nos diferentes locais de medição, cumpriram o valor limite mínimo estabelecido na Norma Portuguesa 2074 de 2015 para construções sensíveis, correntes ou reforçadas.

Quanto às Vibrações associadas às atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo, e de acordo com a Tabela 13, é possível verificar que todos os eventos originados pelas mesmas cumpriram, tendo em conta as frequências dominantes, os valores limite estabelecidos na Norma Portuguesa 2074 de 2015. No que diz respeito às pegas de fogo n.ºs 12, 27, 28, 31 e 35 verifica-se que o valor originado foi inferior ao LD estipulado de 0,50 mm/s.

LOCAL DE MEDIÇÃO	LD (MM/s)	RESULTADO OBTIDO	NUMERAÇÃO DE EVENTOS SÍSMICOS	NUMERAÇÃO TOTAL DE EVENTOS	CONTAGEM DE VEÍCULOS LIGEIRO	CONTAGEM DE VEÍCULOS PESADOS
V1	--*	--*	--*	--*	--*	--*
V2	--*	--*	--*	--*	--*	--*
V3	0,19	<LD	--	--	--	26
V4	0,19	<LD	--	--	--	--
V5	0,19	<LD	--	--	--	--
V6	0,19	<LD	--	--	84	8
V7	0,19	<LD	--	--	--	--
V8	0,19	<LD	--	--	--	--
V9	0,19	<LD	--	--	--	--
LD – Limite de detecção						
(*) Local de medição não monitorizado na 2ª campanha da fase de construção, devido a não existirem atividades construtivas, associadas à empreitada, ativas na sua proximidade.						

Tabela 13 – Resultados obtidos na monitorização de vibrações geradas pela atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo.

LOCAL DE MEDIÇÃO	PLANO DE FOGO	LD (MM/s)	RESULTADO OBTIDO (MM/s)	AMPLITUDE (MM/s/DIV)	EIXO	FREQUÊNCIA DOMINANTE (HZ)	INTERVALO FREQUÊNCIA (HZ)	TIPO DE ESTRUTURA	VALOR LIMITE (MM/s)	AValiação
V6	10	0,50	1,009	0,034	Transversal	8,0	$f \leq 10$ Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
	11		0,704	0,035	Vertical	14,25	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
	12		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V5	13		4,486	0,078	Vertical	65,0	$f > 40$ Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
	14		4,486	0,078	Vertical	65,0	$f > 40$ Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	15		3,766	0,087	Transversal	21,50	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
	16		5,585	0,084	Longitudinal	32,0	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 154+300	17		0,779	0,018	Vertical	63,25	$f > 40$ Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	18		4,254	0,361	Vertical	11,38	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
	19		3,346	0,097	Transversal	20,25	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 165+400	20		1,861	0,039	Vertical	111,80	$f > 40$ Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V9	21		3,429	0,057	Vertical	69,65	$f > 40$ Hz	Reforçada	40,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	22		6,051	0,146	Vertical	81,88	$f > 40$ Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V3	23		1,916	0,056	Longitudinal	11,00	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	24		5,819	0,180	Transversal	62,5	$f > 40$ Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V3	25		0,953	0,018	Transversal	12,5	$10 \text{ Hz} < f \leq 40$ Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	26		6,082	0,111	Longitudinal	53,5	$f > 40$ Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite

LOCAL DE MEDIÇÃO	PLANO DE FOGO	LD (MM/s)	RESULTADO OBTIDO (MM/s)	AMPLITUDE (MM/s/DIV)	EIXO	FREQUÊNCIA DOMINANTE (HZ)	INTERVALO FREQUÊNCIA (HZ)	TIPO DE ESTRUTURA	VALOR LIMITE (MM/s)	AVALIAÇÃO
E. pK 155+700	27		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V4	28		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V3	29		0,649	0,018	Longitudinal	14,0	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	30		2,662	0,038	Longitudinal	46,75	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
E. pK 162+300	31		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V3	32		0,613	0,013	Longitudinal	2,25	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
	33		0,610	0,007	Vertical	2,125	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
V5	34		1,508	0,035	Longitudinal	28,88	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 162+300	35		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V3	36		0,662	0,012	Longitudinal	8,125	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
	37		1,036	0,017	Longitudinal	2,5	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
E. pK 162+300	38		0,747	0,015	Transversal	51,75	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
	39		0,919	0,014	Transversal	50,38	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V3	40		0,798	0,016	Longitudinal	6,125	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
LD – Limite de detecção										

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NAS DIFERENTES FASES DO PROJETO

Na Tabela 14 e Tabela 15 são apresentados os resultados dos eventos sísmicos registados nas campanhas de monitorização de vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo) até à data.

Da análise do histórico de resultados obtidos, na monitorização das vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo), é possível verificar que não foram obtidos, até à presente campanha, eventos superiores ao limite de deteção.

Quanto às vibrações geradas pela atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo, é possível verificar que os valores obtidos são inferiores aos valores limite.

Tabela 14 – Histórico de resultados obtidos para o fator ambiental Vibrações respeitante às atividades construtivas.

LOCAL DE MEDIÇÃO	LD (mm/s)	RESULTADO OBTIDO	NUMERAÇÃO DE EVENTOS SÍSMICOS	NUMERAÇÃO TOTAL DE EVENTOS
CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA				
V1	0,40	<LD	--	--
V2	0,19	<LD	--	--
V3	0,19	<LD	--	--
V4	0,19	<LD	--	--
V5	0,19	<LD	--	--
V6	0,19	<LD	--	--
V7	0,19	<LD	--	--
V8	0,19	<LD	--	--
V9	0,19	<LD	--	--
FASE DE CONSTRUÇÃO – 1ª CAMPANHA				
V1	--*	--*	--*	--*
V2	--*	--*	--*	--*
V3	--*	--*	--*	--*
V4	0,19	<LD	--	--
V5	--*	--*	--*	--*
V6	0,19	<LD	--	--
V7	--*	--*	--*	--*
V8	0,19	<LD	--	--
V9	0,19	<LD	--	--
FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA				
V1	--*	--*	--*	--*
V2	--*	--*	--*	--*

LOCAL DE MEDIÇÃO	LD (mm/s)	RESULTADO OBTIDO	NUMERAÇÃO DE EVENTOS SÍSMICOS	NUMERAÇÃO TOTAL DE EVENTOS
V3	0,19	<LD	--	--
V4	0,19	<LD	--	--
V5	0,19	<LD	--	--
V6	0,19	<LD	--	--
V7	0,19	<LD	--	--
V8	0,19	<LD	--	--
V9	0,19	<LD	--	--
LD – Limite de deteção				
(*) Local de medição não monitorizado nas diferentes campanhas da fase de construção, devido a não existirem atividades construtivas, associadas à empreitada, ativas na sua proximidade.				

Tabela 15 – Histórico de resultados obtidos para o fator ambiental Vibrações causadas por atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo.

LOCAL DE MEDIÇÃO	PLANO DE FOGO	LD (MM/s)	RESULTADO OBTIDO (MM/s)	AMPLITUDE (MM/s/DIV)	EIXO	FREQUÊNCIA DOMINANTE (HZ)	INTERVALO FREQUÊNCIA (HZ)	TIPO DE ESTRUTURA	VALOR LIMITE (MM/s)	AValiação
V9	1	0,50	3,570	0,170	Transversal	23,25	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Reforçada	12,0	Inferior ao valor limite
	2		3,185	0,137	Longitudinal	88,5	f > 40 Hz		40,0	Inferior ao valor limite
	3		1,198	0,049	Transversal	30	10 Hz < f ≤ 40 Hz		12,0	Inferior ao valor limite
	4		0,783	0,041	Transversal	11	10 Hz < f ≤ 40 Hz		12,0	Inferior ao valor limite
	5		0,762	0,061	Longitudinal	10,5	10 Hz < f ≤ 40 Hz		12,0	Inferior ao valor limite
	6		<LD	--	--	--	--		--	Inferior ao valor limite
	7		<LD	--	--	--	--		--	Inferior ao valor limite
	8		0,678	0,039	Transversal	8,0	f ≤ 10 Hz		6,0	Inferior ao valor limite
	9		0,781	0,025	Longitudinal	11,0	10 Hz < f ≤ 40 Hz		12,0	Inferior ao valor limite
V6	10	0,50	1,009	0,034	Transversal	8,0	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
	11		0,704	0,035	Vertical	14,25	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
	12		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V5	13	0,50	4,486	0,078	Vertical	65,0	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
	14		4,486	0,078	Vertical	65,0	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	15	0,50	3,766	0,087	Transversal	21,50	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
	16		5,585	0,084	Longitudinal	32,0	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 154+300	17	0,50	0,779	0,018	Vertical	63,25	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite

LOCAL DE MEDIÇÃO	PLANO DE FOGO	LD (MM/s)	RESULTADO OBTIDO (MM/s)	AMPLITUDE (MM/s/DIV)	EIXO	FREQUÊNCIA DOMINANTE (HZ)	INTERVALO FREQUÊNCIA (HZ)	TIPO DE ESTRUTURA	VALOR LIMITE (MM/s)	AValiação
E. pK 166+100	18		4,254	0,361	Vertical	11,38	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
	19		3,346	0,097	Transversal	20,25	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 165+400	20		1,861	0,039	Vertical	111,80	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V9	21		3,429	0,057	Vertical	69,65	f > 40 Hz	Reforçada	40,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	22		6,051	0,146	Vertical	81,88	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V3	23		1,916	0,056	Longitudinal	11,00	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	24		5,819	0,180	Transversal	62,5	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V3	25		0,953	0,018	Transversal	12,5	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	26		6,082	0,111	Longitudinal	53,5	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
E. pK 155+700	27		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V4	28		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V3	29		0,649	0,018	Longitudinal	14,0	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite
E. pK 166+100	30		2,662	0,038	Longitudinal	46,75	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
E. pK 162+300	31		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V3	32		0,613	0,013	Longitudinal	2,25	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
	33		0,610	0,007	Vertical	2,125	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
V5	34		1,508	0,035	Longitudinal	28,88	10 Hz < f ≤ 40 Hz	Corrente	6,0	Inferior ao valor limite

LOCAL DE MEDIÇÃO	PLANO DE FOGO	LD (MM/S)	RESULTADO OBTIDO (MM/S)	AMPLITUDE (MM/S/DIV)	EIXO	FREQUÊNCIA DOMINANTE (HZ)	INTERVALO FREQUÊNCIA (HZ)	TIPO DE ESTRUTURA	VALOR LIMITE (MM/S)	AVALIAÇÃO
E. pK 162+300	35		--	--	--	--	--	--	--	Inferior ao valor limite
V3	36		0,662	0,012	Longitudinal	8,125	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
	37		1,036	0,017	Longitudinal	2,5	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
E. pK 162+300	38		0,747	0,015	Transversal	51,75	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
	39		0,919	0,014	Transversal	50,38	f > 40 Hz	Corrente	12,0	Inferior ao valor limite
V3	40		0,798	0,016	Longitudinal	6,125	f ≤ 10 Hz	Corrente	3,0	Inferior ao valor limite
LD – Limite de detecção										

4.4 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS

Na fase de construção devem ser tomadas as medidas constantes na DIA para a minimização do impacto no fator ambiental Vibrações associado à empreitada.

Face aos resultados obtidos, e por se verificar o cumprimento dos valores limite estipulados na Norma Portuguesa 2074:2015, poder-se-á concluir que as medidas tomadas estão a ser eficazes e suficientes para minimizar eventuais impactes no fator ambiental Vibrações associadas às atividades de construção assim como às causadas por atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo.

4.5 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Os métodos de amostragem utilizados e descritos no PM em vigor são os adequados.

5 CONCLUSÕES

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente RM refere-se à 2ª campanha de monitorização de vibrações, em fase de construção, realizada entre os meses de abril e julho de 2020 e efetuada no âmbito do cumprimento do PM da “Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia”, especificamente em relação ao subtroço Freixo – Alandroal, localizado entre o pK 146+500 e o pK 167+000.

De acordo com os resultados obtidos na presente campanha é possível concluir que não se registaram eventos sísmicos de velocidade superior a 0,19 mm/s (LD) geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo) e que todos os eventos originados pelas atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo foram inferiores aos valores limite estabelecidos pela Norma Portuguesa 2074:2015, de acordo com a frequência dominante obtida em cada uma das pegas de fogo realizadas.

Da análise temporal dos resultados é possível concluir que não se verificou, em nenhuma das campanhas da fase de construção realizadas até à data, registo de eventos sísmicos de velocidade superior a 0,19 mm/s (LD) geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo). Quanto aos eventos originados pelas atividades de desmonte com recurso a pegas de fogo, verifica-se que do total de 40 pegas de fogo realizadas até à data, em nenhuma ocasião o resultado obtido foi superior aos valores limite estabelecidos pela Norma Portuguesa 2074:2015, de acordo com a frequência dominante obtida em cada uma das pegas de fogo realizadas.

O impacto gerado pelas vibrações junto dos recetores sensíveis avaliados considera-se nulo no que diz respeito às vibrações geradas pelas atividades construtivas (com exceção da atividade de desmonte com recurso a pegas de fogo) e pouco significativo no que diz respeito às atividades geradoras de vibrações provocadas por desmontes com recurso a pegas de fogo.

5.2 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS A IMPLEMENTAR EM OBRA

Face às conclusões aferidas no presente RM, não se verifica a necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

5.3 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Sugere-se a continuidade do cumprimento do PM atualmente em vigor para a fase de construção.

6 ANEXOS

- Anexo I: Relatório de Ensaio
- Anexo II: Certificado de calibração do equipamento de medição (MonitarLAB)
- Anexo III: Certificado de calibração do equipamento de medição (Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. – Instantel Minimate Blaster/BE18108)
- Anexo IV: Certificado de calibração do equipamento de medição (Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. – Instantel Micromate DIN/UM16937)
- Anexo V: Planos de Fogo
- Anexo VI: Registo de Eventos

6.1 ANEXO I: RELATÓRIO DE ENSAIO

RELATÓRIO DE ENSAIO

RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE ENSAIO

RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00

MEDIÇÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULSIVAS EM INFRAESTRUTURAS)

LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL

FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020

ENSAIO	MÉTODO
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULSIVAS EM ESTRUTURAS	NP 2074:2015



RELATÓRIO DE ENSAIO

MEDICÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULSIVAS EM INFRAESTRUTURAS)
LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL
FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020
RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00
PÁGINA 3 DE 28

FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE ENSAIO

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITARLAB MONITAR, LDA RUA DR. NASCIMENTO FERREIRA, URBANIZAÇÃO VALRIO LOTE 6, R/C, LOJAS B/C 3510-431 VISEU, PORTUGAL
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A. RUA DO REGO LAMEIRO, N.º 38 4300 – 454 PORTO
TÍTULO DO RELATÓRIO	MEDICÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULSIVAS EM INFRAESTRUTURAS) LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020
N.º DO RELATÓRIO	03/07 – 11/19 – 04
EDIÇÃO/REVISÃO	ED01/REV00
NATUREZA DAS REVISÕES	--
ÂMBITO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DA “LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL”
N.º DA PROPOSTA	03/07 – 11/19
LOCAIS DE MEDIÇÃO	V3 – FREGUESIA DE TERENA (SÃO PEDRO), CONCELHO DO ALANDROAL, DISTRITO DE ÉVORA V4 – FREGUESIA DE BENCATEL, CONCELHO DE VILA VIÇOSA, DISTRITO DE ÉVORA V5, V6, V7, V8 E V9 – UNIÃO DAS FREGUESIAS DO ALANDROAL (NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO), SÃO BRÁS DOS MATOS (MINA DO BUGALHO) E JUROMENHA (NOSSA SENHORA DO LORETO), CONCELHO DO ALANDROAL, DISTRITO DE ÉVORA
DATA DE REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES	06 E 07 DE JULHO DE 2020
DIRETOR TÉCNICO	Assinado por : PAULO GABRIEL FERNANDES DE PINHO Num. de Identificação: BI096621869
TÉCNICO OPERACIONAL	Digitally signed by DANIEL ANTÓNIO FONSECA GONÇALVES
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	07 DE SETEMBRO DE 2020

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	5
METODOLOGIA DE MEDIÇÃO	5
EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO	6
LOCAIS DE MEDIÇÃO.....	6
ATIVIDADES DE FRENTE DE OBRA.....	9
RESULTADOS.....	13
ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	14
ANEXOS.....	15
CARTA N.º 1 – LOCAIS DE MEDIÇÃO	16
CÓPIA DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SISMÓGRAFO	24

INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Ensaio é relativo à medição de vibrações realizada nos dias 6 e 7 de julho de 2020, no âmbito da caracterização da situação em fase de construção (2ª campanha) da “Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo – Alandroal”, a fim de dar cumprimento ao Programa de Monitorização (PM) constante na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projeto “Nova Ligação Ferroviária entre Évora Norte e Elvas/Caia” emitida a 2 de março de 2018, no seguimento do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) n.º 2966. As medições realizadas caracterizam a situação em fase de construção.

Os locais de medição foram os caracterizados na situação de referência, que à data das medições se encontravam com frentes de obra ativas na sua proximidade, nomeadamente os locais de medição designados por V3, V4, V5, V6, V7, V8 e V9.

METODOLOGIA DE MEDIÇÃO

- Norma Portuguesa 2074 de 2015 - Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas.

Observações:

A Norma Portuguesa 2074:2015 estabelece uma técnica de medição e fixa um critério de limitação dos valores das grandezas físicas características das vibrações impulsivas e de ocorrências limitadas, com o objetivo de evitar a ocorrência de danos estruturais (com origem neste tipo de solicitações dinâmicas). Esta norma aplica-se a vibrações provocadas em construções destinadas a habitação, industriais e serviços, bem como a escolas, hospitais e similares, igrejas ou monumentos que exijam cuidados especiais e a outras infraestruturas, quando sujeitas a vibrações originadas por solicitações impulsivas.

Está excluído do âmbito de aplicação da presente Norma a avaliação da incomodidade para o Ser Humano, no pressuposto de que, dado o carácter de exceção da ocorrência das vibrações abrangidas por esta Norma e os valores limite fixados, estas serão incómodas, mas suportáveis, na condição de ocorrerem entre as 7h e as 20h.

De acordo com a Norma Portuguesa 2074:2015 o transdutor deve ser fixado ao elemento da estrutura ou edifício, solidário com a fundação de acordo com o estabelecido na Norma ISO 5348, com um dos eixos numa direção horizontal e se possível dirigido para a origem da solicitação (L), e outro eixo na vertical (V). Deve obter-se um registo temporal das três componentes de velocidade da vibração que permite determinar o valor máximo a partir da seguinte expressão (em mm/s):

$$V_{m\acute{a}x} = \max \left| \sqrt{v_L^2(t) + v_V^2(t) + v_T^2(t)} \right|$$

em que, $v_L^2(t)$, $v_V^2(t)$, $v_T^2(t)$ são os valores das componentes da velocidade de vibração em função do tempo e $V_{m\acute{a}x}$ é o valor máximo da velocidade que caracterizará a vibração.

A Norma Portuguesa 2074:2015 define os valores para a velocidade de vibração (de pico) a não exceder em função das frequências dominantes registadas, f, e do tipo de estrutura, de acordo com a tabela seguinte.

Tabela 1 - Valores limite recomendados para a velocidade de vibração (de pico), em mm/s.

TIPO DE ESTRUTURAS	FREQUÊNCIA DOMINANTE – f		
	f ≤ 10 Hz	10 Hz < f ≤ 40 Hz	f > 40 Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Onde a classificação das estruturas deve ser efetuada de modo conservador, mediante a análise de diversos fatores, designadamente: o estado de conservação, a respetiva esbeltez e o seu valor patrimonial.

EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO

SISMÓGRAFO	
Marca/Modelo/N.º de Série	GeoSonics Inc./ SSU3000EZ+/8821
Certificado de Calibração	N.º CACV539/19
Data de Calibração	20/05/2019
Observações: A cópia do certificado de calibração é apresentada em anexo (ver Cópia do certificado de calibração do sismógrafo).	

LOCAIS DE MEDIÇÃO

LOCAL DE MEDIÇÃO	FREGUESIA/ CONCELHO	COORDENADAS (ETRS89/ PT-TM06)	TIPO DE ESTRUTURA	PK ASSOCIADO À FRENTE DE OBRA*	DISTÂNCIA APROXIMADA À FRENTE DE OBRA (m)*	POSIÇÃO DA ESTRUTURA RELATIVAMENTE À FRENTE DE OBRA*	PK ASSOCIADO AO PROJETO
V3	Terena (São Pedro)	M: 55145 P: -108567	Corrente	158+400	250	Sudoeste	158+200
V4	Bencatel/Vila Viçosa	M: 57640 P: -108273	Corrente	160+050	640	Nordeste	160+750
V5	União das freguesias do	M: 62647 P: -108646	Corrente	165+700	130	Norte	165+750
V6	Alandroal (Nossa Senhora da Conceição), São	M: 63477 P: -108306	Corrente	166+800	450	Nor-noroeste	166+600
V7	Brás dos Matos (Mina do Bugalho) e	M: 62756 P: -108992	Corrente	165+800	165	Sul	165+800
V8	Juromenha (Nossa Senhora do	M: 62913 P: -108979	Corrente	166+350	400	Sudoeste	166+100
V9	Loreto)/Alandroal	M: 63189 P: -108550	Corrente	166+350	200	Norte	166+200

Nota: Os locais de medição encontram-se representados em anexo (ver Carta n.º 1 – Locais de medição).

*Entende-se como “frente de obra” o local onde existia uma frente de obra ativa, à data das monitorizações.

REGISTO FOTOGRÁFICO



Local de medição V3



Vista de V3 para a frente de obra



Local de medição V4



Vista de V4 para a frente de obra



Local de medição V5



Vista de V5 para a frente de obra



Local de medição V6



Vista de V6 para a frente de obra

REGISTO FOTOGRÁFICO



Local de medição V7



Local de medição V8



Local de medição V9



Vista de V9 para a frente de obra

ATIVIDADES DE FRENTE DE OBRA

V3		
ATIVIDADES	EQUIPAMENTOS	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO
- Trabalhos de terraplanagens	- Dumpers; - Camião basculante; - Giratórias; - Bulldozer; - Cilindros; - Niveladora; - Equipamento de perfuração.	08h00 às 12h00 13h00 às 18h00

REGISTO FOTOGRÁFICO



Registo fotográfico da zona onde decorria a frente de obra associada ao local de medição V3.

RELATÓRIO DE ENSAIO

MEDICÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULVIAS EM INFRAESTRUTURAS)
LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL
FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020
RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00
PÁGINA 10 DE 28

V4		
ATIVIDADES	EQUIPAMENTOS	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO
- Execução do viaduto do Lucefece; - Trabalhos de terraplanagem (estação técnica).	- Grua móvel; - Compressor; - Gerador; - Camiões basculantes; - Giratórias; - Dumpers; - Bulldozer; - Cilindros; - Niveladora.	08h00 às 12h00 13h00 às 18h00
REGISTO FOTOGRÁFICO		
		
		
Registo fotográfico da zona onde decorria a frente de obra associada ao local de medição V4.		

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitor, Lda.

V5/V7		
ATIVIDADES	EQUIPAMENTOS	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO
- Execução do viaduto das Gordesas e estabilização de taludes; - Trabalhos de terraplanagem.	- Grua móvel; - Compressor; - Gerador; - Robô de projeção; - Equipamentos de perfuração; - Equipamentos de terraplanagem.	08h00 às 12h00 13h00 às 18h00
REGISTO FOTOGRÁFICO		
		
		
Registo fotográfico da zona onde decorria a frente de obra associada aos locais de medição V5 e V7.		

RELATÓRIO DE ENSAIO

MEDIÇÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULVIAS EM INFRAESTRUTURAS)
LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL
FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020
RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00
PÁGINA 12 DE 28

V6/V8/V9		
ATIVIDADES	EQUIPAMENTOS	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO
- PS 166-1 (escavação e execução de sapatas). - Trabalhos de terraplanagem;	- Dumpers; - Camiões basculantes; - 2 giratórias; - 1 bulldozer; - 1 cilindro.	08h00 às 12h00 13h00 às 18h00
REGISTO FOTOGRÁFICO		
		
		
Registo fotográfico da zona onde decorria a frente de obra associada aos locais de medição V6, V8 e V9.		

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitor, Lda.

RELATÓRIO DE ENSAIO

MEDICÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULVIAS EM INFRAESTRUTURAS)
LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL
FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020
RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00
PÁGINA 13 DE 28

RESULTADOS

LOCAL DE MEDIÇÃO	VALOR LIMITE DE DETEÇÃO (MM/S)	DIA DE MEDIÇÃO (DD/MM/AAAA)	HORÁRIO DE MEDIÇÃO (HH:MM / HH:MM)
V3	0,19	07/07/2020	08:08 / 09:05
V4			13:00 / 14:05
V5			10:00 / 10:55
V6		06/07/2020	11:01 / 11:59
V7			16:54 / 17:49
V8			15:44 / 16:41
V9			14:27 / 15:26
Nota: Os períodos de medição foram variáveis de local para local com variações compreendidas entre os 55m e 1h e 05m de medição.			

REGISTO DE EVENTOS				
LOCAL DE MEDIÇÃO	NUMERAÇÃO DE EVENTOS SÍSMICOS	NÚMERO TOTAL DE EVENTOS	CONTAGEM DE VEÍCULOS LIGEIOS	CONTAGEM DE VEÍCULOS PESADOS
V3	--	--	--	26
V4	--	--	--	--
V5	--	--	--	5
V6	--	--	84	8
V7	--	--	--	--
V8	--	--	--	--
V9	--	--	--	--

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Segundo a NP 2074 de 2015, considera-se que a tipologia dos locais avaliados se insere na classificação de construções correntes.

Por forma a caracterizar a às vibrações associadas à fase de construção (2ª campanha), na envolvente do Projeto da “Linha de Évora. Empreitada Geral de Construção do Subtroço Freixo – Alandroal”, foi realizado um registo em contínuo, com diferentes intervalos de tempo, em cada um dos locais de medição nos quais à data das medições se encontravam com frentes de obra ativas, nomeadamente os locais V3, V4, V5, V6, V7, V8 e V9.

Durante os períodos de medição associados a cada um dos locais de medição, não se registou qualquer evento superior ao limite de deteção atribuído (0,19 mm/s), sendo que deste modo não é possível tirar qualquer ilação quanto às diferentes frequências dominantes e, por conseguinte, quanto ao valor limite em termos de velocidade de vibração.

Devido ao facto de não se ter registado nenhum evento superior ao valor limite de deteção (0,19 mm/s), conclui-se que, possíveis eventos que possam ter sido gerados nos diferente locais de medição, cumpriram o valor limite mínimo estabelecido na Norma Portuguesa 2074 de 2015 (3,0 mm/s quando a frequência dominante é inferior ou igual a 10Hz) para construções correntes, cumprindo também o valor limite mínimo absoluto estabelecido na referida norma, ou seja, 1,5 mm/s quando a frequência dominante é inferior ou igual a 10Hz para o caso de construções sensíveis. Deste modo, é possível concluir que as vibrações provocadas pelas diferentes atividades de frente de obra, associadas a cada um dos locais de medição, não são passíveis de causar fendilhação.

RELATÓRIO DE ENSAIO

MEDIÇÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULVIAS EM INFRAESTRUTURAS)
LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL
FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020
RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00
PÁGINA 15 DE 28

ANEXOS

- CARTA N.º 1 – LOCAIS DE MEDIÇÃO
- CÓPIA DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SISMÓGRAFO

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.

RELATÓRIO DE ENSAIO

MEDIÇÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULVIAS EM INFRAESTRUTURAS)

LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL

FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020

RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00

PÁGINA 16 DE 28

CARTA N.º 1 – LOCAIS DE MEDIÇÃO

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.



Local de medição V3



Mapa de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

Legenda

- Locais de medição de vibrações
- Traçado Freixo - Alandroal





Local de medição V4



Mapa de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

Legenda

- Locais de medição de vibrações
- Traçado Freixo - Alandroal

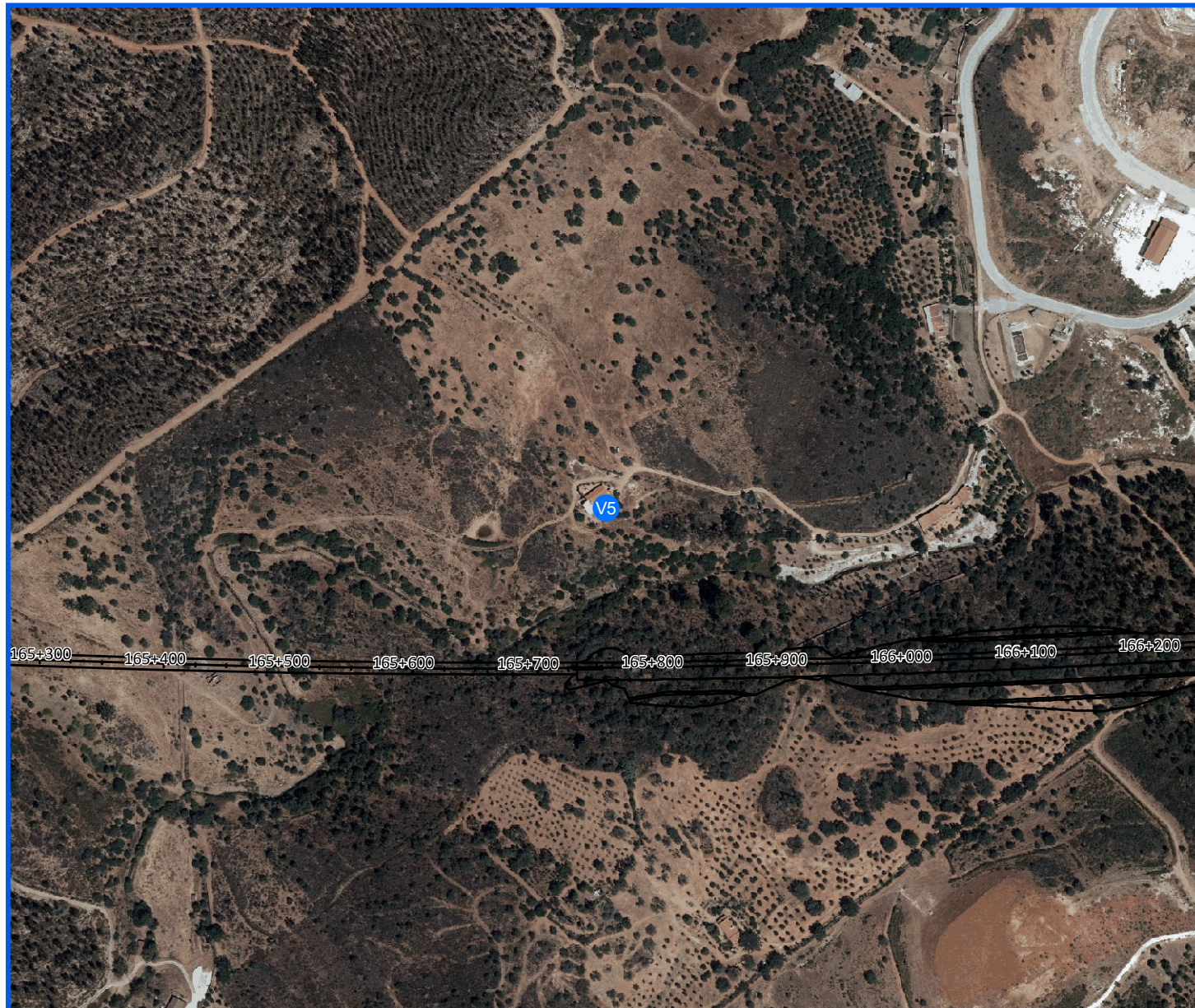




Local de medição V5

Legenda

- Locais de medição de vibrações
- Traçado Freixo - Alandroal

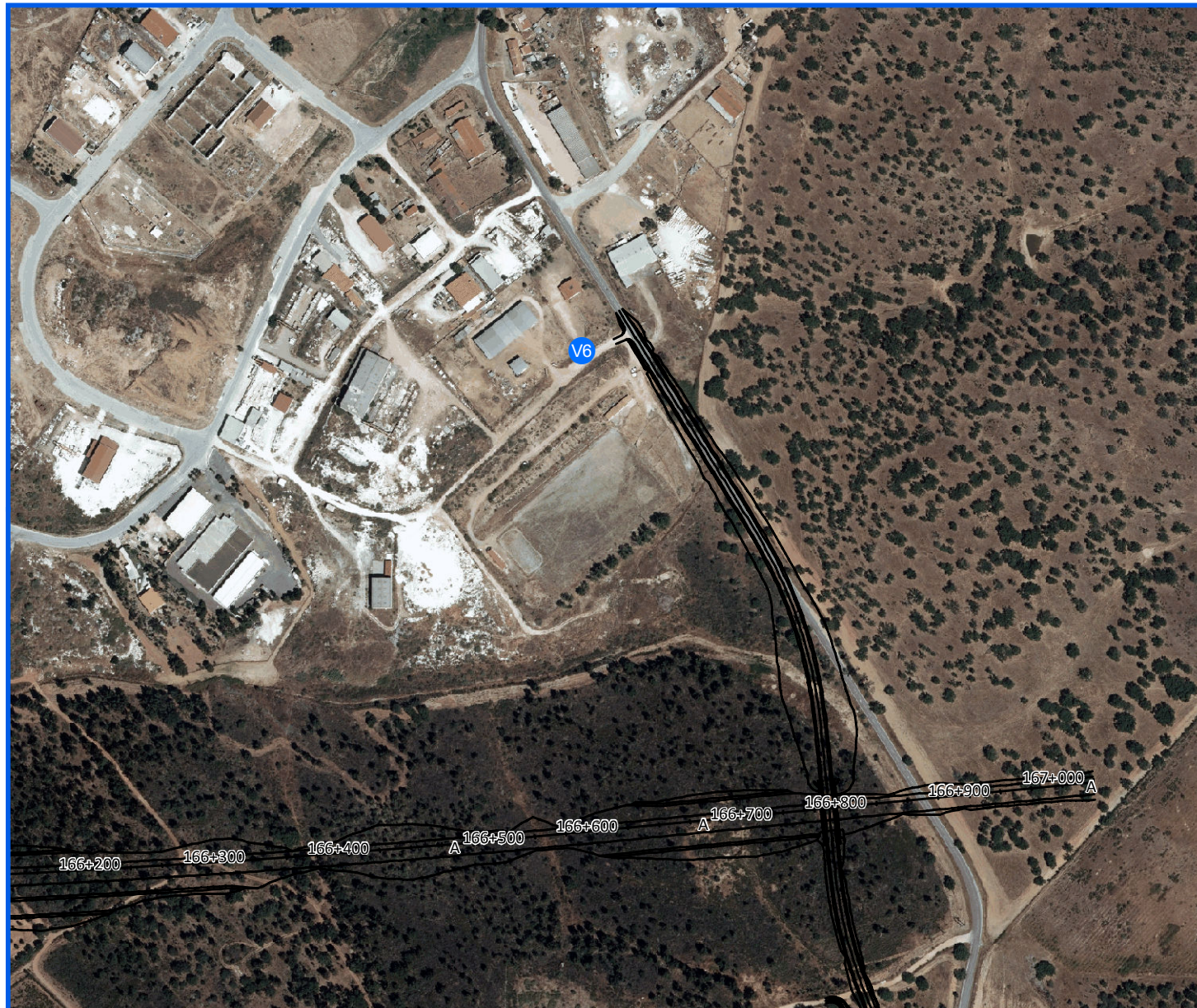


Mapa de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT





Local de medição V6



Mapa de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

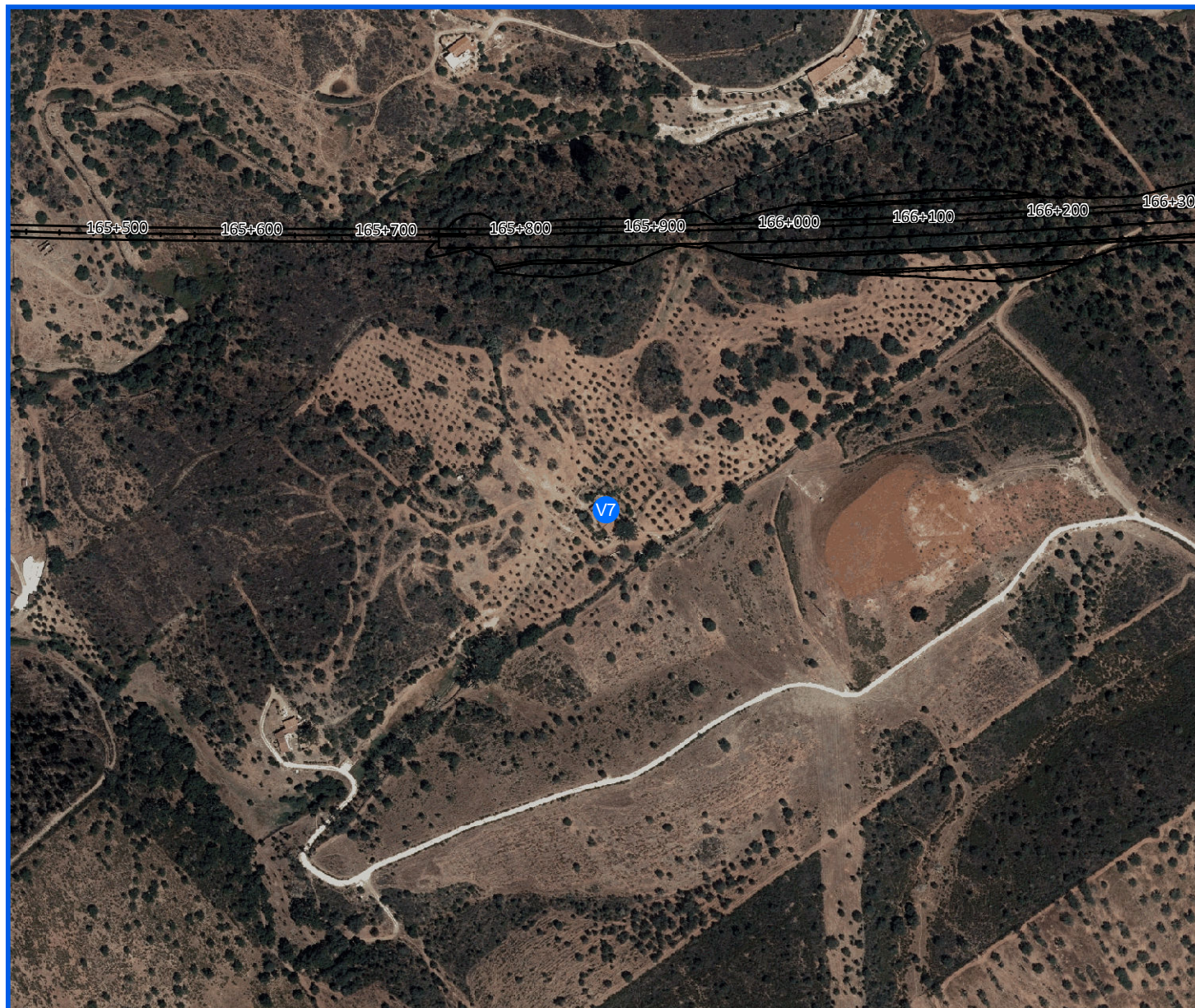
Legenda

- Locais de medição de vibrações
- Traçado Freixo - Alandroal





Local de medição V7



Mapa de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

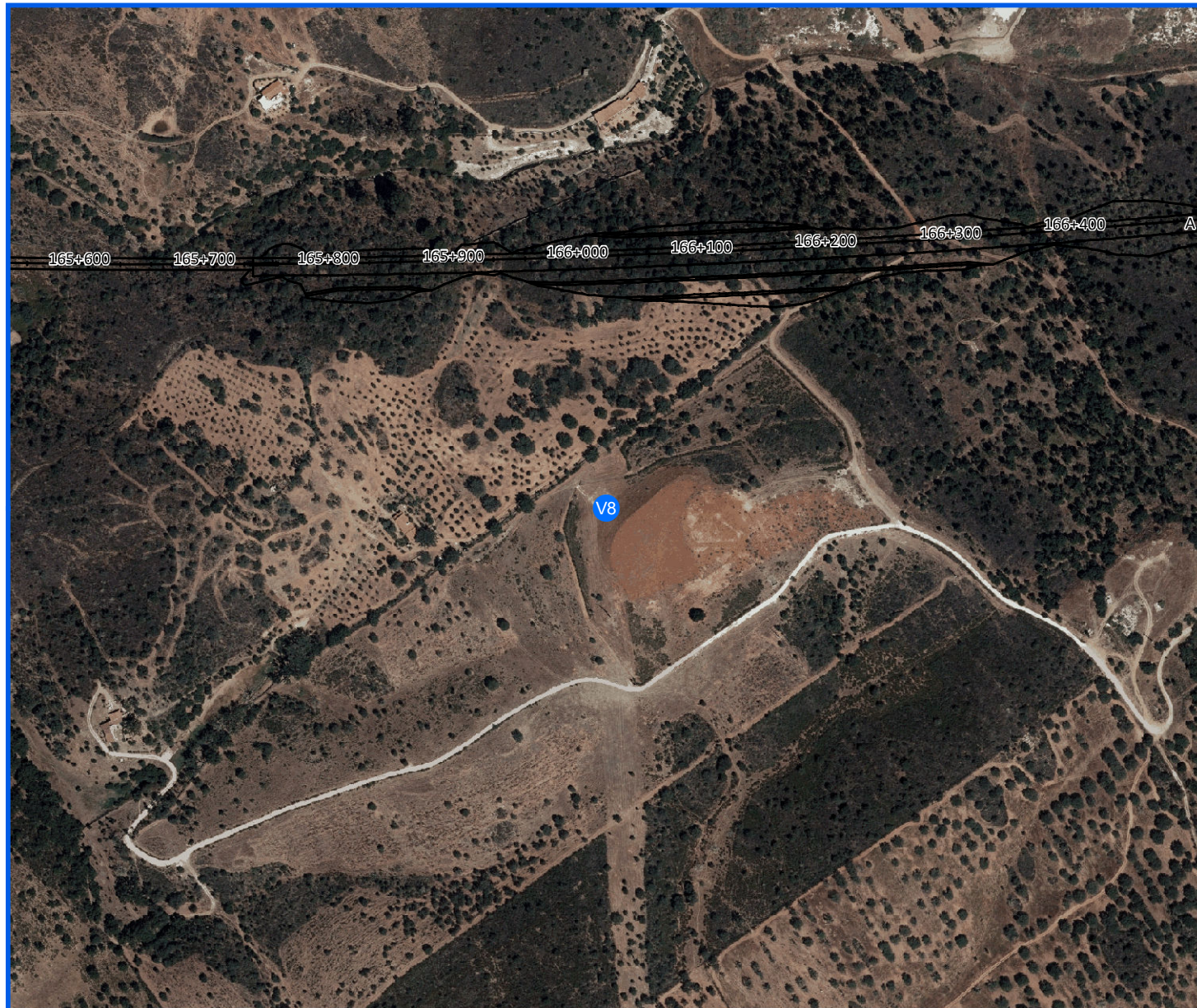
Legenda

- Locais de medição de vibrações
- Traçado Freixo - Alandroal





Local de medição V8



Mapa de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

Legenda

- Locais de medição de vibrações
- Traçado Freixo - Alandroal





Local de medição V9



Mapa de base: Ortofotos 25 cm - Portugal Continental - 2018, DGT

Legenda

- Locais de medição de vibrações
- Traçado Freixo - Alandroal



RELATÓRIO DE ENSAIO

MEDIÇÃO DE VIBRAÇÕES (AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES IMPULVIAS EM INFRAESTRUTURAS)

LINHA DE ÉVORA. EMPREITADA GERAL DE CONSTRUÇÃO DO SUBTROÇO FREIXO – ALANDROAL

FASE DE CONSTRUÇÃO – 2ª CAMPANHA – JULHO DE 2020

RE 03/07 – 11/19 – 04 – ED01/REV00

PÁGINA 24 DE 28

CÓPIA DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO SISMÓGRAFO

O presente Documento não deve ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem autorização da Monitar, Lda.



Instalações
de Oeiras



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão: 2019-05-20

Serviço nº. CACV539/19

Página 1 de 3

Equipamento

SISMÓGRAFO

Unidade de Leitura

Marca: GEOSONICS
Modelo: SSU 3000EZ+

Nº série: **8821/4166**
Nº ident.: ---

Geofone

Marca: ---
Modelo: ---

Nº série: **8821**
Nº ident.: ---

Cliente

Monitar Lda.

Empreendimento Belavista, Lote 1, R/C DP, Loja 2 Repeses
3500-227 Viseu

Data de
Calibração

2019-05-20

Condições
Ambientais

Temperatura: 23,0 °C Humidade relativa: 55,0 %hr Pressão atmosférica: 99,3 kPa

Procedimento

PO.M-DM/VIB 01 (Ed. C - Rev. 01)

Rastreabilidade

Sensibilidade de Vibração, Acelerómetro padrão PCB 301A11 rastreado ao PTB (Alemanha).
Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40/A40A rastreado à 1A CAL, Kassel (Alemanha, Dakks).
Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum (Denmark).

Estado do
equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV539/19

Página 2 de 3

Resposta em amplitude

Canal	Frequência	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
Transversal [T]	40 Hz	0,18 m/s ²	1,00 mm/s	1,08 mm/s	0,08 mm/s	± 0,019 mm/s
	40 Hz	0,36 m/s ²	2,00 mm/s	2,10 mm/s	0,10 mm/s	± 0,036 mm/s
	40 Hz	0,89 m/s ²	5,00 mm/s	5,02 mm/s	0,02 mm/s	± 0,090 mm/s
	40 Hz	1,78 m/s ²	10,00 mm/s	9,97 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,18 mm/s
	40 Hz	3,55 m/s ²	20,00 mm/s	19,88 mm/s	-0,12 mm/s	± 0,35 mm/s
	40 Hz	5,33 m/s ²	30,00 mm/s	29,72 mm/s	-0,28 mm/s	± 0,52 mm/s
	40 Hz	10,66 m/s ²	60,00 mm/s	59,31 mm/s	-0,69 mm/s	± 1,0 mm/s
Longitudinal [L]	40 Hz	0,18 m/s ²	1,00 mm/s	1,08 mm/s	0,08 mm/s	± 0,019 mm/s
	40 Hz	0,36 m/s ²	2,00 mm/s	2,10 mm/s	0,10 mm/s	± 0,040 mm/s
	40 Hz	0,89 m/s ²	5,00 mm/s	5,02 mm/s	0,02 mm/s	± 0,090 mm/s
	40 Hz	1,78 m/s ²	10,00 mm/s	9,97 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,180 mm/s
	40 Hz	3,55 m/s ²	20,00 mm/s	19,75 mm/s	-0,25 mm/s	± 0,35 mm/s
	40 Hz	5,33 m/s ²	30,00 mm/s	29,65 mm/s	-0,35 mm/s	± 0,52 mm/s
	40 Hz	10,66 m/s ²	60,00 mm/s	59,31 mm/s	-0,69 mm/s	± 1,0 mm/s
Vertical [V]	40 Hz	0,18 m/s ²	1,00 mm/s	1,14 mm/s	0,14 mm/s	± 0,019 mm/s
	40 Hz	0,36 m/s ²	2,00 mm/s	2,10 mm/s	0,10 mm/s	± 0,036 mm/s
	40 Hz	0,89 m/s ²	5,00 mm/s	5,02 mm/s	0,02 mm/s	± 0,087 mm/s
	40 Hz	1,78 m/s ²	10,00 mm/s	9,91 mm/s	-0,09 mm/s	± 0,180 mm/s
	40 Hz	3,55 m/s ²	20,00 mm/s	19,62 mm/s	-0,38 mm/s	± 0,35 mm/s
	40 Hz	5,33 m/s ²	30,00 mm/s	29,40 mm/s	-0,60 mm/s	± 0,52 mm/s
	40 Hz	10,66 m/s ²	60,00 mm/s	58,61 mm/s	-1,39 mm/s	± 1,0 mm/s

NOTA: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / (2 * PI * f (Hz)) * 1000

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV539/19

Página 3 de 3

Resposta em frequência

Canal	Frequência	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
Transversal [T]	5 Hz	1,00 m/s ²	45,08 mm/s	47,63 mm/s	2,55 mm/s	± 0,83 mm/s
	8 Hz	1,00 m/s ²	28,19 mm/s	29,21 mm/s	1,02 mm/s	± 0,51 mm/s
	10 Hz	1,00 m/s ²	22,56 mm/s	23,18 mm/s	0,62 mm/s	± 0,41 mm/s
	16 Hz	1,00 m/s ²	14,11 mm/s	14,29 mm/s	0,18 mm/s	± 0,25 mm/s
	32 Hz	1,00 m/s ²	7,05 mm/s	7,05 mm/s	0,00 mm/s	± 0,12 mm/s
	64 Hz	1,00 m/s ²	3,52 mm/s	3,56 mm/s	0,04 mm/s	± 0,062 mm/s
	100 Hz	1,00 m/s ²	2,25 mm/s	2,22 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,039 mm/s
Longitudinal [L]	5 Hz	1,00 m/s ²	45,11 mm/s	46,80 mm/s	1,69 mm/s	± 0,82 mm/s
	8 Hz	1,00 m/s ²	28,18 mm/s	28,77 mm/s	0,59 mm/s	± 0,50 mm/s
	10 Hz	1,00 m/s ²	22,57 mm/s	22,92 mm/s	0,35 mm/s	± 0,40 mm/s
	16 Hz	1,00 m/s ²	14,10 mm/s	14,22 mm/s	0,12 mm/s	± 0,25 mm/s
	32 Hz	1,00 m/s ²	7,05 mm/s	7,05 mm/s	0,00 mm/s	± 0,12 mm/s
	64 Hz	1,00 m/s ²	3,53 mm/s	3,56 mm/s	0,03 mm/s	± 0,062 mm/s
	100 Hz	1,00 m/s ²	2,25 mm/s	2,29 mm/s	0,04 mm/s	± 0,041 mm/s
Vertical [V]	5 Hz	1,00 m/s ²	45,15 mm/s	46,61 mm/s	1,46 mm/s	± 0,81 mm/s
	8 Hz	1,00 m/s ²	28,19 mm/s	28,96 mm/s	0,77 mm/s	± 0,51 mm/s
	10 Hz	1,00 m/s ²	22,57 mm/s	23,05 mm/s	0,48 mm/s	± 0,40 mm/s
	16 Hz	1,00 m/s ²	14,08 mm/s	14,22 mm/s	0,14 mm/s	± 0,25 mm/s
	32 Hz	1,00 m/s ²	7,05 mm/s	7,05 mm/s	0,00 mm/s	± 0,12 mm/s
	64 Hz	1,00 m/s ²	3,53 mm/s	3,56 mm/s	0,03 mm/s	± 0,062 mm/s
	100 Hz	1,00 m/s ²	2,25 mm/s	2,22 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,039 mm/s

NOTA: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / (2 * PI * f (Hz)) * 1000

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



MONITAR

WWW.MONITAR.PT

6.2 ANEXO II: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO (MONITARLAB)



Instalações
de Oeiras



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão: 2019-05-20

Serviço nº. CACV539/19

Página 1 de 3

Equipamento

SISMÓGRAFO

Unidade de Leitura

Marca: GEOSONICS
Modelo: SSU 3000EZ+

Nº série: **8821/4166**

Nº ident.: ---

Geofone

Marca: ---
Modelo: ---

Nº série: **8821**

Nº ident.: ---

Cliente

Monitar Lda.

Empreendimento Belavista, Lote 1, R/C DP, Loja 2 Repeses
3500-227 Viseu

Data de Calibração

2019-05-20

Condições Ambientais

Temperatura: 23,0 °C Humidade relativa: 55,0 %hr Pressão atmosférica: 99,3 kPa

Procedimento

PO.M-DM/VIB 01 (Ed. C - Rev. 01)

Rastreabilidade

Sensibilidade de Vibração, Acelerómetro padrão PCB 301A11 rastreado ao PTB (Alemanha).
Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40/A40A rastreado à 1A CAL, Kassel (Alemanha, Dakks).
Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum (Denmark).

Estado do equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV539/19

Página 2 de 3

Resposta em amplitude

Canal	Frequência	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
Transversal [T]	40 Hz	0,18 m/s ²	1,00 mm/s	1,08 mm/s	0,08 mm/s	± 0,019 mm/s
	40 Hz	0,36 m/s ²	2,00 mm/s	2,10 mm/s	0,10 mm/s	± 0,036 mm/s
	40 Hz	0,89 m/s ²	5,00 mm/s	5,02 mm/s	0,02 mm/s	± 0,090 mm/s
	40 Hz	1,78 m/s ²	10,00 mm/s	9,97 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,18 mm/s
	40 Hz	3,55 m/s ²	20,00 mm/s	19,88 mm/s	-0,12 mm/s	± 0,35 mm/s
	40 Hz	5,33 m/s ²	30,00 mm/s	29,72 mm/s	-0,28 mm/s	± 0,52 mm/s
	40 Hz	10,66 m/s ²	60,00 mm/s	59,31 mm/s	-0,69 mm/s	± 1,0 mm/s
Longitudinal [L]	40 Hz	0,18 m/s ²	1,00 mm/s	1,08 mm/s	0,08 mm/s	± 0,019 mm/s
	40 Hz	0,36 m/s ²	2,00 mm/s	2,10 mm/s	0,10 mm/s	± 0,040 mm/s
	40 Hz	0,89 m/s ²	5,00 mm/s	5,02 mm/s	0,02 mm/s	± 0,090 mm/s
	40 Hz	1,78 m/s ²	10,00 mm/s	9,97 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,180 mm/s
	40 Hz	3,55 m/s ²	20,00 mm/s	19,75 mm/s	-0,25 mm/s	± 0,35 mm/s
	40 Hz	5,33 m/s ²	30,00 mm/s	29,65 mm/s	-0,35 mm/s	± 0,52 mm/s
	40 Hz	10,66 m/s ²	60,00 mm/s	59,31 mm/s	-0,69 mm/s	± 1,0 mm/s
Vertical [V]	40 Hz	0,18 m/s ²	1,00 mm/s	1,14 mm/s	0,14 mm/s	± 0,019 mm/s
	40 Hz	0,36 m/s ²	2,00 mm/s	2,10 mm/s	0,10 mm/s	± 0,036 mm/s
	40 Hz	0,89 m/s ²	5,00 mm/s	5,02 mm/s	0,02 mm/s	± 0,087 mm/s
	40 Hz	1,78 m/s ²	10,00 mm/s	9,91 mm/s	-0,09 mm/s	± 0,180 mm/s
	40 Hz	3,55 m/s ²	20,00 mm/s	19,62 mm/s	-0,38 mm/s	± 0,35 mm/s
	40 Hz	5,33 m/s ²	30,00 mm/s	29,40 mm/s	-0,60 mm/s	± 0,52 mm/s
	40 Hz	10,66 m/s ²	60,00 mm/s	58,61 mm/s	-1,39 mm/s	± 1,0 mm/s

NOTA: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / (2 * PI * f (Hz)) * 1000

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV539/19

Página 3 de 3

Resposta em frequência

Canal	Frequência	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
Transversal [T]	5 Hz	1,00 m/s ²	45,08 mm/s	47,63 mm/s	2,55 mm/s	± 0,83 mm/s
	8 Hz	1,00 m/s ²	28,19 mm/s	29,21 mm/s	1,02 mm/s	± 0,51 mm/s
	10 Hz	1,00 m/s ²	22,56 mm/s	23,18 mm/s	0,62 mm/s	± 0,41 mm/s
	16 Hz	1,00 m/s ²	14,11 mm/s	14,29 mm/s	0,18 mm/s	± 0,25 mm/s
	32 Hz	1,00 m/s ²	7,05 mm/s	7,05 mm/s	0,00 mm/s	± 0,12 mm/s
	64 Hz	1,00 m/s ²	3,52 mm/s	3,56 mm/s	0,04 mm/s	± 0,062 mm/s
	100 Hz	1,00 m/s ²	2,25 mm/s	2,22 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,039 mm/s
Longitudinal [L]	5 Hz	1,00 m/s ²	45,11 mm/s	46,80 mm/s	1,69 mm/s	± 0,82 mm/s
	8 Hz	1,00 m/s ²	28,18 mm/s	28,77 mm/s	0,59 mm/s	± 0,50 mm/s
	10 Hz	1,00 m/s ²	22,57 mm/s	22,92 mm/s	0,35 mm/s	± 0,40 mm/s
	16 Hz	1,00 m/s ²	14,10 mm/s	14,22 mm/s	0,12 mm/s	± 0,25 mm/s
	32 Hz	1,00 m/s ²	7,05 mm/s	7,05 mm/s	0,00 mm/s	± 0,12 mm/s
	64 Hz	1,00 m/s ²	3,53 mm/s	3,56 mm/s	0,03 mm/s	± 0,062 mm/s
	100 Hz	1,00 m/s ²	2,25 mm/s	2,29 mm/s	0,04 mm/s	± 0,041 mm/s
Vertical [V]	5 Hz	1,00 m/s ²	45,15 mm/s	46,61 mm/s	1,46 mm/s	± 0,81 mm/s
	8 Hz	1,00 m/s ²	28,19 mm/s	28,96 mm/s	0,77 mm/s	± 0,51 mm/s
	10 Hz	1,00 m/s ²	22,57 mm/s	23,05 mm/s	0,48 mm/s	± 0,40 mm/s
	16 Hz	1,00 m/s ²	14,08 mm/s	14,22 mm/s	0,14 mm/s	± 0,25 mm/s
	32 Hz	1,00 m/s ²	7,05 mm/s	7,05 mm/s	0,00 mm/s	± 0,12 mm/s
	64 Hz	1,00 m/s ²	3,53 mm/s	3,56 mm/s	0,03 mm/s	± 0,062 mm/s
	100 Hz	1,00 m/s ²	2,25 mm/s	2,22 mm/s	-0,03 mm/s	± 0,039 mm/s

NOTA: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / (2 * PI * f (Hz)) * 1000

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

6.3 ANEXO III: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO (MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A. – INSTANTEL MINIMATE BLASTER/BE18108)



Instalações
de Oeiras



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão: 2020-02-13

Serviço nº. CACV209/20

Página 1 de 3

Equipamento

SISMÓGRAFO

Unidade de Leitura

Marca: Instantel
Modelo: Minimate Blaster
Nº série: **BE18108**
Nº ident.: ---

Geofone

Marca: Instantel
Modelo: 714A9701
Nº série: **BG18007**
Nº ident.: ---

Cliente

Mota Engil Engenharia e Construções S.A. (Sede)

Rua Rego Lameiro, nº38
4100-478 Porto

Data de Calibração

2020-02-13

Condições Ambientais

Temperatura: 23,0 °C Humidade relativa: 51,0 %hr Pressão atmosférica: 100,0 kPa

Procedimento

PO.M-DM/VIB 01 (Ed. C - Rev. 01)

Rastreabilidade

Sensibilidade de Vibração, Acelerómetro padrão PCB 301A11 rastreado a Spektra (Alemanha).

Tensão alternada, Fluke 5790A rastreado à 1A CAL, Kassel (Alemanha, Dakks).

Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum (Denmark).

Estado do equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV209/20

Página 2 de 3

Resposta em amplitude

Canal	Frequência	Escala de medição	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
Transversal [1]	16 Hz	31,7 mm/s	0,071 m/s ²	1,00 mm/s _{pk}	1,03 mm/s _{pk}	0,03 mm/s _{pk}	± 0,019 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,142 m/s ²	2,00 mm/s _{pk}	2,06 mm/s _{pk}	0,06 mm/s _{pk}	± 0,036 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,355 m/s ²	5,00 mm/s _{pk}	5,02 mm/s _{pk}	0,02 mm/s _{pk}	± 0,090 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,711 m/s ²	10,0 mm/s _{pk}	10,0 mm/s _{pk}	0,0 mm/s _{pk}	± 0,18 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	1,422 m/s ²	20,0 mm/s _{pk}	20,0 mm/s _{pk}	0,0 mm/s _{pk}	± 0,35 mm/s _{pk}
	16 Hz	254 mm/s	3,554 m/s ²	50,0 mm/s _{pk}	51,6 mm/s _{pk}	1,6 mm/s _{pk}	± 0,87 mm/s _{pk}
	16 Hz	254 mm/s	4,265 m/s ²	60,0 mm/s _{pk}	60,5 mm/s _{pk}	0,5 mm/s _{pk}	± 1,1 mm/s _{pk}
Longitudinal [3]	16 Hz	31,7 mm/s	0,071 m/s ²	1,00 mm/s _{pk}	1,02 mm/s _{pk}	0,02 mm/s _{pk}	± 0,019 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,142 m/s ²	2,00 mm/s _{pk}	2,02 mm/s _{pk}	0,02 mm/s _{pk}	± 0,040 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,355 m/s ²	5,00 mm/s _{pk}	5,00 mm/s _{pk}	0,00 mm/s _{pk}	± 0,090 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,711 m/s ²	10,0 mm/s _{pk}	9,9 mm/s _{pk}	-0,1 mm/s _{pk}	± 0,18 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	1,422 m/s ²	20,0 mm/s _{pk}	19,8 mm/s _{pk}	-0,2 mm/s _{pk}	± 0,36 mm/s _{pk}
	16 Hz	254 mm/s	3,554 m/s ²	50,0 mm/s _{pk}	50,4 mm/s _{pk}	0,4 mm/s _{pk}	± 0,87 mm/s _{pk}
	16 Hz	254 mm/s	4,265 m/s ²	60,0 mm/s _{pk}	60,5 mm/s _{pk}	0,5 mm/s _{pk}	± 1,1 mm/s _{pk}
Vertical [2]	16 Hz	31,7 mm/s	0,071 m/s ²	1,00 mm/s _{pk}	1,03 mm/s _{pk}	0,03 mm/s _{pk}	± 0,019 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,142 m/s ²	2,00 mm/s _{pk}	2,00 mm/s _{pk}	0,00 mm/s _{pk}	± 0,036 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,355 m/s ²	5,00 mm/s _{pk}	4,97 mm/s _{pk}	-0,03 mm/s _{pk}	± 0,087 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	0,711 m/s ²	10,0 mm/s _{pk}	9,9 mm/s _{pk}	-0,1 mm/s _{pk}	± 0,19 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	1,422 m/s ²	20,0 mm/s _{pk}	19,7 mm/s _{pk}	-0,3 mm/s _{pk}	± 0,36 mm/s _{pk}
	16 Hz	254 mm/s	3,554 m/s ²	50,0 mm/s _{pk}	49,9 mm/s _{pk}	-0,1 mm/s _{pk}	± 0,87 mm/s _{pk}
	16 Hz	254 mm/s	4,265 m/s ²	60,0 mm/s _{pk}	59,9 mm/s _{pk}	-0,1 mm/s _{pk}	± 1,1 mm/s _{pk}

NOTA: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / (2 * PI * f (Hz)) * 1000

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV209/20

Página 3 de 3

Resposta em frequência

Canal	Frequência	Escala de medição	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
Transversal [1]	2 Hz	254 mm/s	0,356 m/s ²	40,0 mm/s _{pk}	38,0 mm/s _{pk}	-2,0 mm/s _{pk}	± 0,67 mm/s _{pk}
	5 Hz	254 mm/s	1,002 m/s ²	45,1 mm/s _{pk}	44,2 mm/s _{pk}	-0,9 mm/s _{pk}	± 0,77 mm/s _{pk}
	8 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	28,2 mm/s _{pk}	28,4 mm/s _{pk}	0,2 mm/s _{pk}	± 0,50 mm/s _{pk}
	10 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	22,5 mm/s _{pk}	22,7 mm/s _{pk}	0,2 mm/s _{pk}	± 0,40 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	1,002 m/s ²	14,1 mm/s _{pk}	14,2 mm/s _{pk}	0,1 mm/s _{pk}	± 0,25 mm/s _{pk}
	32 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	7,04 mm/s _{pk}	6,94 mm/s _{pk}	-0,10 mm/s _{pk}	± 0,12 mm/s _{pk}
	64 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	3,52 mm/s _{pk}	3,48 mm/s _{pk}	-0,04 mm/s _{pk}	± 0,061 mm/s _{pk}
	80 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	2,82 mm/s _{pk}	2,78 mm/s _{pk}	-0,04 mm/s _{pk}	± 0,049 mm/s _{pk}
Longitudinal [3]	2 Hz	254 mm/s	0,356 m/s ²	40,0 mm/s _{pk}	37,3 mm/s _{pk}	-2,7 mm/s _{pk}	± 0,65 mm/s _{pk}
	5 Hz	254 mm/s	1,002 m/s ²	45,1 mm/s _{pk}	43,3 mm/s _{pk}	-1,8 mm/s _{pk}	± 0,76 mm/s _{pk}
	8 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	28,2 mm/s _{pk}	28,1 mm/s _{pk}	-0,1 mm/s _{pk}	± 0,50 mm/s _{pk}
	10 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	22,5 mm/s _{pk}	22,3 mm/s _{pk}	-0,2 mm/s _{pk}	± 0,40 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	1,002 m/s ²	14,1 mm/s _{pk}	14,0 mm/s _{pk}	-0,1 mm/s _{pk}	± 0,25 mm/s _{pk}
	32 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	7,04 mm/s _{pk}	6,84 mm/s _{pk}	-0,20 mm/s _{pk}	± 0,12 mm/s _{pk}
	64 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	3,52 mm/s _{pk}	3,37 mm/s _{pk}	-0,15 mm/s _{pk}	± 0,059 mm/s _{pk}
	80 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	2,82 mm/s _{pk}	6,67 mm/s _{pk}	3,85 mm/s _{pk}	± 0,116 mm/s _{pk}
Vertical [2]	5 Hz	254 mm/s	1,002 m/s ²	45,1 mm/s _{pk}	44,2 mm/s _{pk}	-0,9 mm/s _{pk}	± 0,77 mm/s _{pk}
	8 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	28,2 mm/s _{pk}	27,4 mm/s _{pk}	-0,8 mm/s _{pk}	± 0,48 mm/s _{pk}
	10 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	22,5 mm/s _{pk}	22,1 mm/s _{pk}	-0,4 mm/s _{pk}	± 0,39 mm/s _{pk}
	16 Hz	31,7 mm/s	1,002 m/s ²	14,1 mm/s _{pk}	13,9 mm/s _{pk}	-0,2 mm/s _{pk}	± 0,25 mm/s _{pk}
	32 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	7,04 mm/s _{pk}	6,83 mm/s _{pk}	-0,21 mm/s _{pk}	± 0,12 mm/s _{pk}
	64 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	3,52 mm/s _{pk}	3,44 mm/s _{pk}	-0,08 mm/s _{pk}	± 0,060 mm/s _{pk}
	80 Hz	31,7 mm/s	1,001 m/s ²	2,82 mm/s _{pk}	2,76 mm/s _{pk}	-0,06 mm/s _{pk}	± 0,049 mm/s _{pk}

NOTA: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / (2 * PI * f (Hz)) * 1000

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)

6.4 ANEXO IV: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO (MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A. – INSTANTEL MICROMATE DIN/UM16937)

Calibration Certificate

Part Number: 721A2601

Description: Micromate with DIN Geophone

Serial Number: UM16937

Calibration Date: June 26, 2020

Calibration Reference Equipment: 714J7402

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: _____



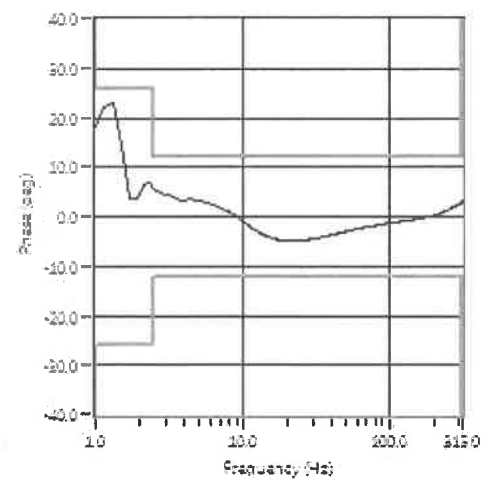
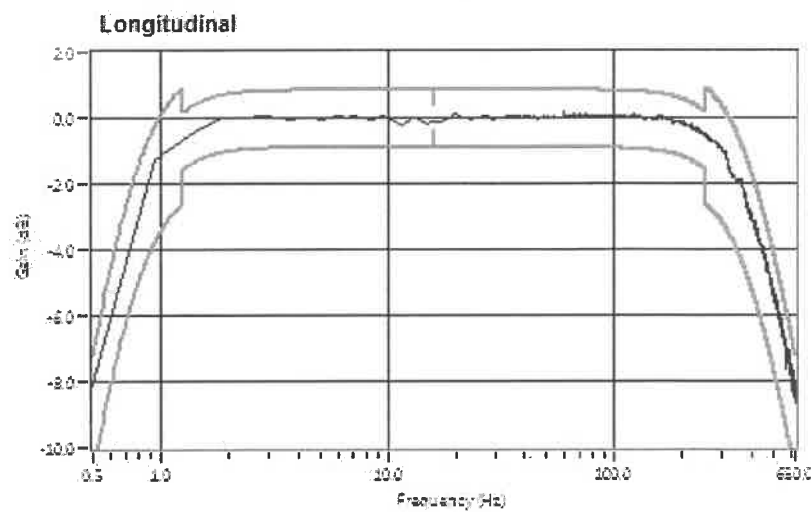
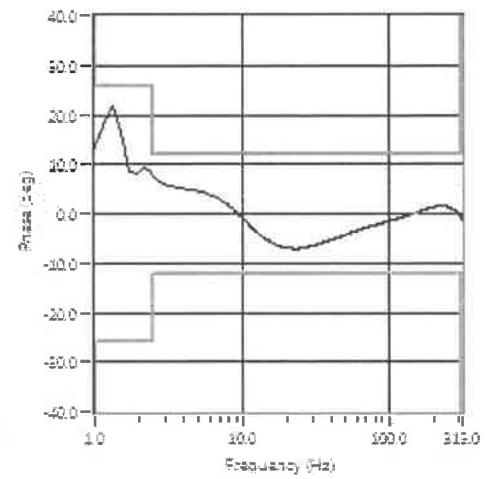
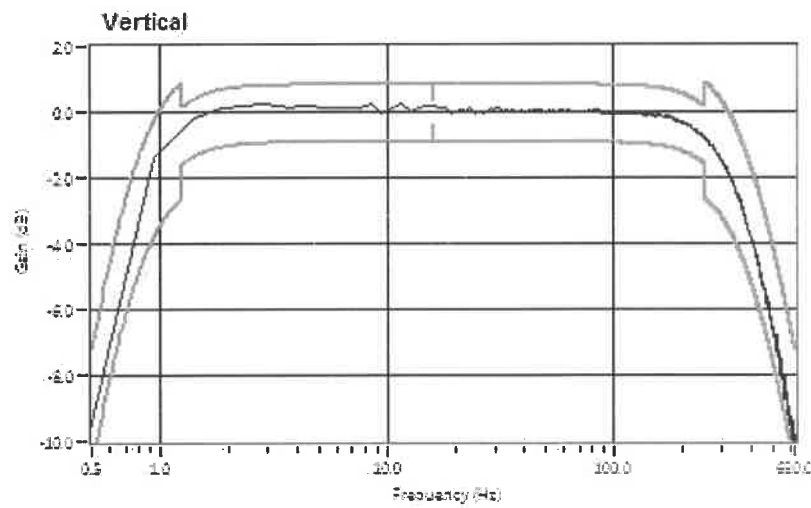
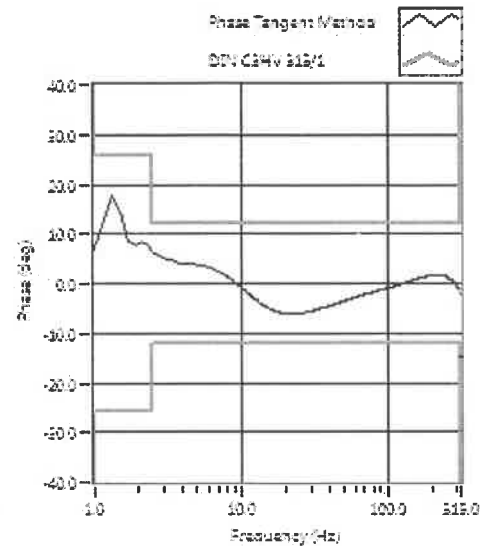
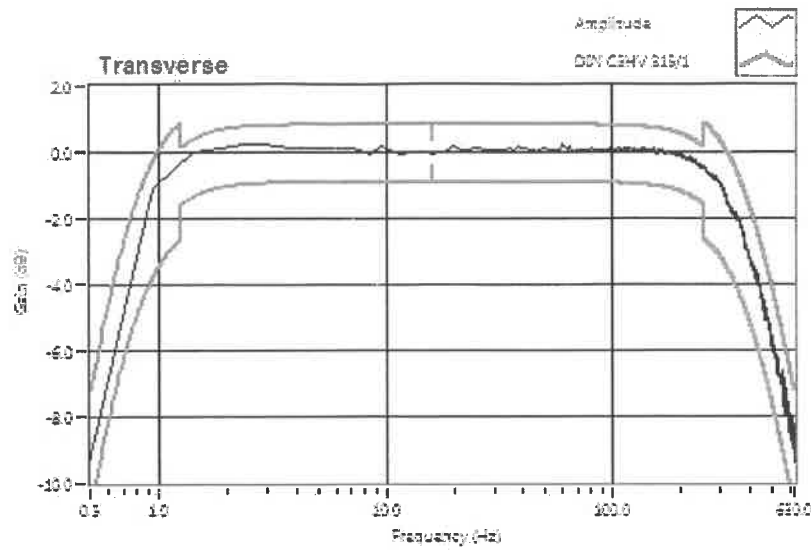
Yuri Frenkel



Instantel

309 Legget Drive, Ottawa, Ontario, K2K 3A3, (613) 592-4642

Frequency Response of UM16937



6.5 ANEXO V: PLANOS DE FOGO

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº10
Data: 09/04/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+716 - PK166+730

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,80 m	3,10 m	8,68 m ²	57
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME		Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
0 m	3 911,64 m ³		5 un	0,00 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
206 Un	1,785 kg	375 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
1500 kg		0,38 Kg/m ³	

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
618 Un	1,785 Kg	1125 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9;17; 25; 42 Ms		80,30 kg	

118ms + 117ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C / Furo (kg) (m)
1	2	13,00 m	8,9 17,9	33,9 67,8
2	1	12,50 m	8,9 8,9	32,1 32,1
3	2	12,00 m	8,9 17,9	32,1 64,3
4	7	11,50 m	8,9 62,5	28,6 199,9
5	3	11,20 m	8,9 26,8	28,6 85,7
6	10,00	11,00 m	8,9 89,3	28,6 285,6
7	4,00	10,50 m	8,9 35,7	26,8 107,1
8	1,00	10,00 m	8,9 8,9	26,8 26,8
9	2,00	8,50 m	8,9 17,9	17,9 35,7
10	1,00	8,20 m	8,9 8,9	17,9 17,9
11	1,00	7,80 m	7,1 7,1	17,9 17,9
Sub- TOTAL	34	371,6	301,7	940,7

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	1,00	7,50	7,1 7,1	16,07 16,07
13	2,00	7,00	7,1 14,3	16,07 32,13
14	2,00	6,50	5,4 10,7	14,28 28,56
15	1,00	6,20	5,4 5,4	14,28 14,28
16	1,00	5,50	5,4 5,4	12,50 12,50
17	2,00	5,00	3,6 7,1	8,93 17,85
18	1,00	4,20	3,6 3,6	5,36 5,36
19	1,00	4,00	3,6 3,6	5,36 5,36
20	1,00	3,50	1,8 1,8	5,36 3,57
21	1,00	3,20	1,8 1,8	3,57 3,57
22	3,00	3,00	1,8 1,8	3,57 10,71
Sub- TOTAL	16	55,60	58,9	151,73

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho	
N.A	N.A Kg	
Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho	
N.A	N.a Kg/M	

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

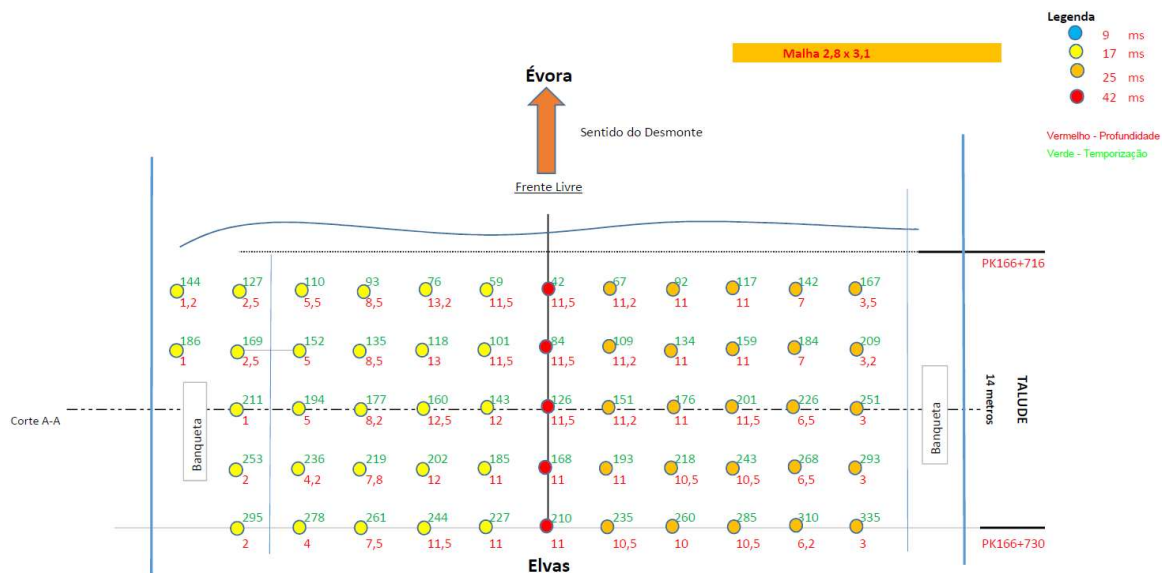
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

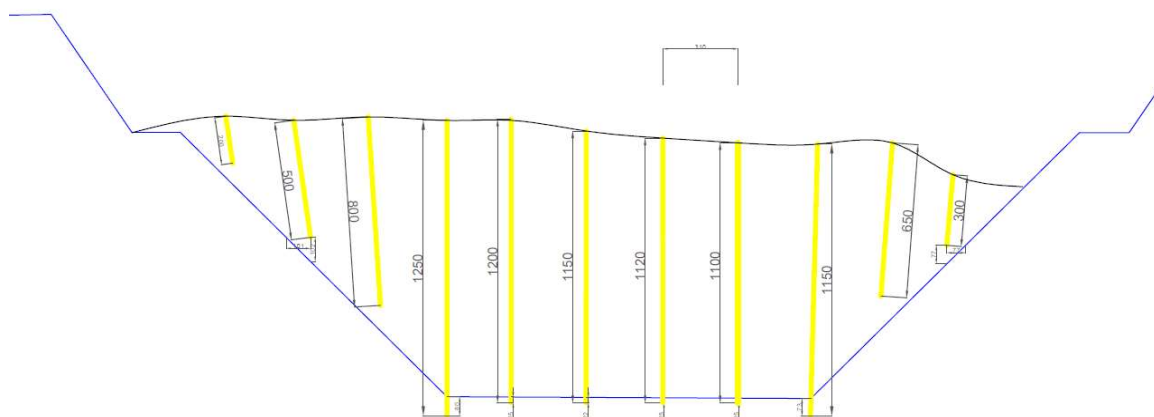
Sebastião Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)

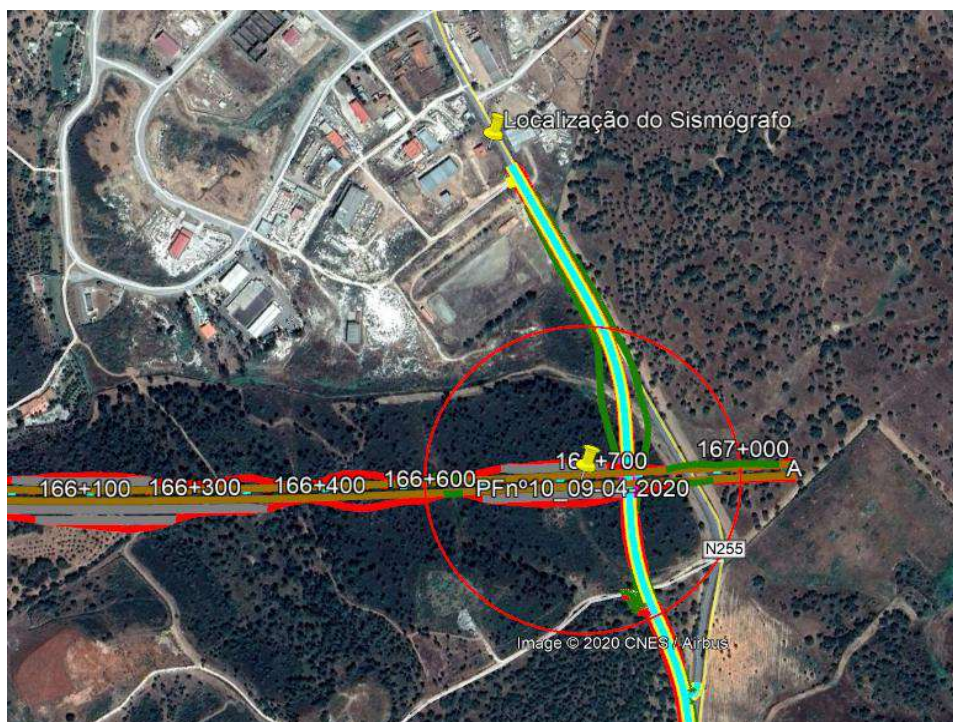


ESQUEMA TIPO_FIADA Nº3_PF Nº10_PK166+725



Silveira Bento

Planta de Área de Interdição PFnº10



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: **Unidade Industrial - ALANDAL** 448 m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

c= -2,06 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

0,262 mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (80,3)^{0,5}$$

$$D \geq 201,6 \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 448 metros de distância.

Severino Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº11
Data: 17/04/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+730 - PK166+746

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,80 m	3,10 m	8,68 m ²	67
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento	
373,6 m	3 109,61 m ³	6 un	0,12 M/M3	±1,5 m	

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
213 Un	1,785 kg	400 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
1100 kg		0,35 Kg/m ³	

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
394 Un	1,785 Kg	700 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9;17; 25; 42 Ms		58,90 kg	

118ms + 117ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C / Furo (kg) (m)
1	1	10,50 m	8,9 25,0	25,0
2	4	9,50 m	8,9 35,7	21,4 85,7
3	3	9,00 m	8,9 26,8	19,6 58,9
4	1	8,50 m	8,9 8,9	17,9 17,9
5	5	8,00 m	8,9 44,6	16,1 80,3
6	5,00	7,50 m	8,9 44,6	14,3 71,4
7	6,00	7,00 m	8,9 53,6	12,5 75,0
8	3,00	6,50 m	7,1 21,4	12,5 37,5
9	10,00	6,00 m	7,1 71,4	10,7 107,1
10	3,00	5,50 m	5,4 16,1	10,7 32,1
11	2,00	5,00 m	5,4 10,7	8,9 17,9
Sub- TOTAL	43	309,5	342,7	608,7

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	2,00	4,50	5,4 10,7	7,14 14,28
13	4,00	4,00	3,6 14,3	7,14 28,56
14	5,00	3,50	1,8 8,9	5,36 26,78
15	1,00	3,00	1,8 1,8	3,57 3,57
16	1,00	2,50	1,8 1,8	1,79 1,79
17	3,00	2,00	0,0 0,0	1,79 5,36
18	7,00	1,50	0,0 0,0	1,79 12,50
19	1,00	1,00	0,0 0,0	1,79 1,79
20	0,00	0,00	0,0 0,0	0,00 0,00
21	0,00	0,00	0,0 0,0	0 0
22	0,00	0,00	0,0 0,0	0 0
Sub- TOTAL	24	22,00	37,5	94,61

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho	
N.A	N.A Kg	
Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho	
N.A	N.a Kg/M	

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2
Cartucho por Furo Un
Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

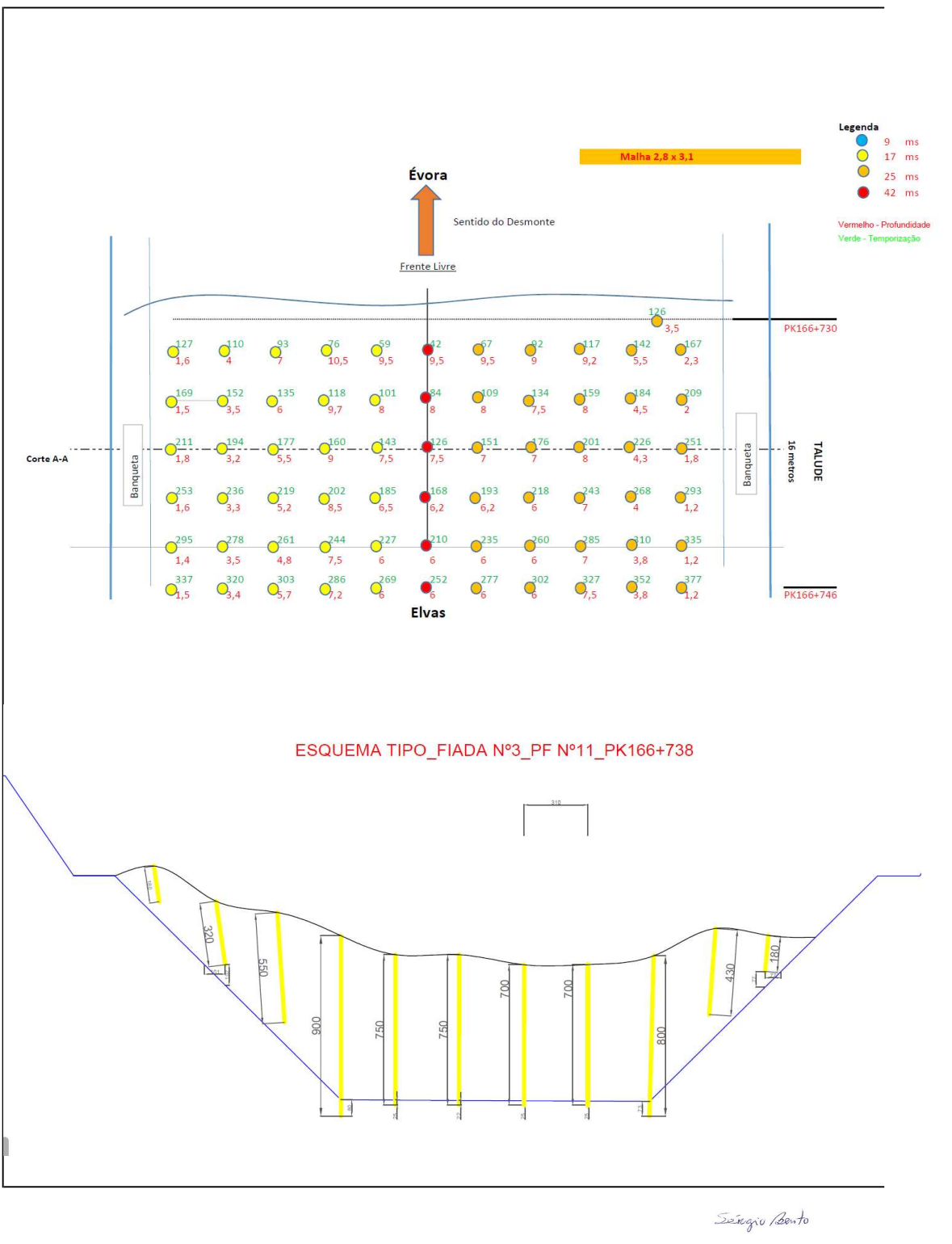
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

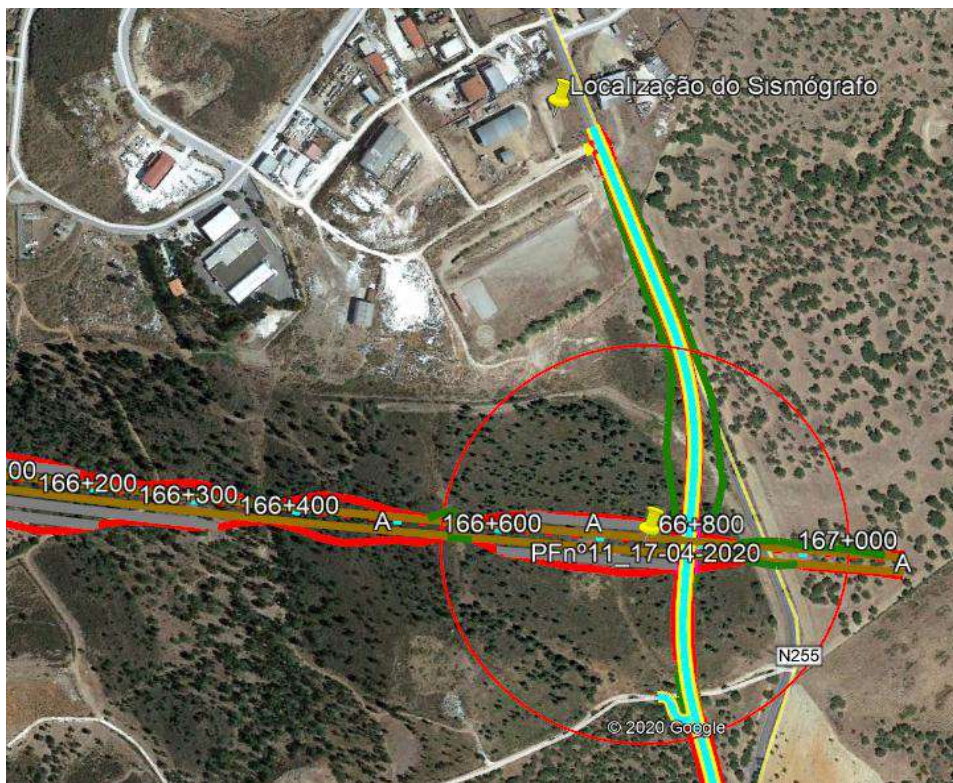
Sebastião Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Planta de Área de Interdição PFnº11



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: **Unidade Industrial - ALANDAL** 438 m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

c= -2,06 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

0,208 mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (58,9)^{0,5}$$

$$D \geq 172,1 \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 438 metros de distância.

Severino Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº12
Data: 24/04/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+746 - PK166+775

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,80 m	3,00 m	8,4 m ²	63
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento	
375 m	2 244,90 m ³	8 un	0,17 M/M3	±1,5 m	

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
163 Un	1,785 kg	300 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
750 kg		0,33 Kg/m ³	

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
250 Un	1,785 Kg	450 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9;17; 25; 42 Ms		42,80 kg	

118ms + 117ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C / Furo (kg) (m)
1	1	7,50 m	7 7	14 14
2	7	7,00 m	8 56	14 100
3	3	6,50 m	8 24	11 32
4	15	6,00 m	7 107	11 161
5	3	5,50 m	5 16	9 27
6	2,00	5,00 m	5 11	7 14
7	3,00	4,50 m	4 11	7 21
8	6,00	4,00 m	4 21	7 43
9	4,00	3,50 m	4 14	4 14
10	3,00	3,00 m	4 11	4 13
11	1,00	2,50 m	2 2	3 3
Sub- TOTAL	48	255,50	280	443

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	11,00	2,00	2 20	0 0
13	3,00	1,50	0 0	2 5
14	1,00	1,00	0 0	2 2
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	15	27,50	20	7

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo		Peso do Cartucho
N.A		N.A Kg
Explosivo Carga de Coluna		Peso do Cartucho
N.A		N.a Kg/M

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2
Cartucho por Furo Un
Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

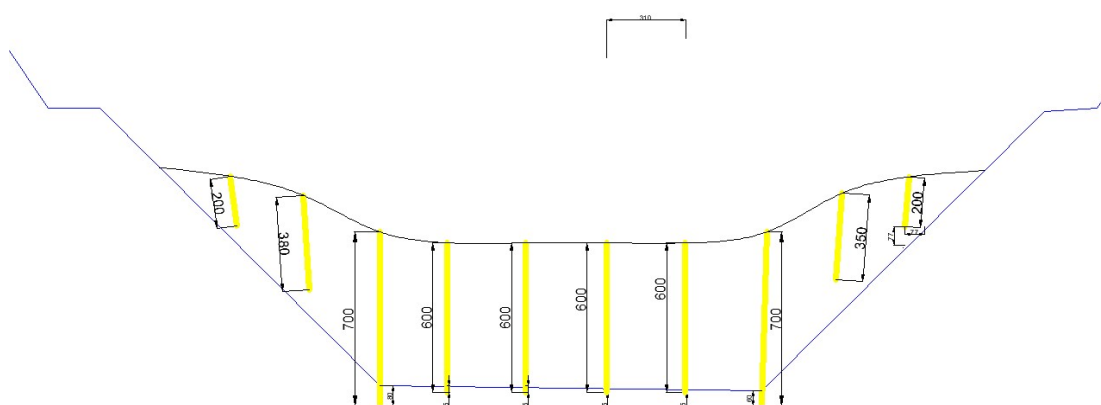
Sebastião Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)

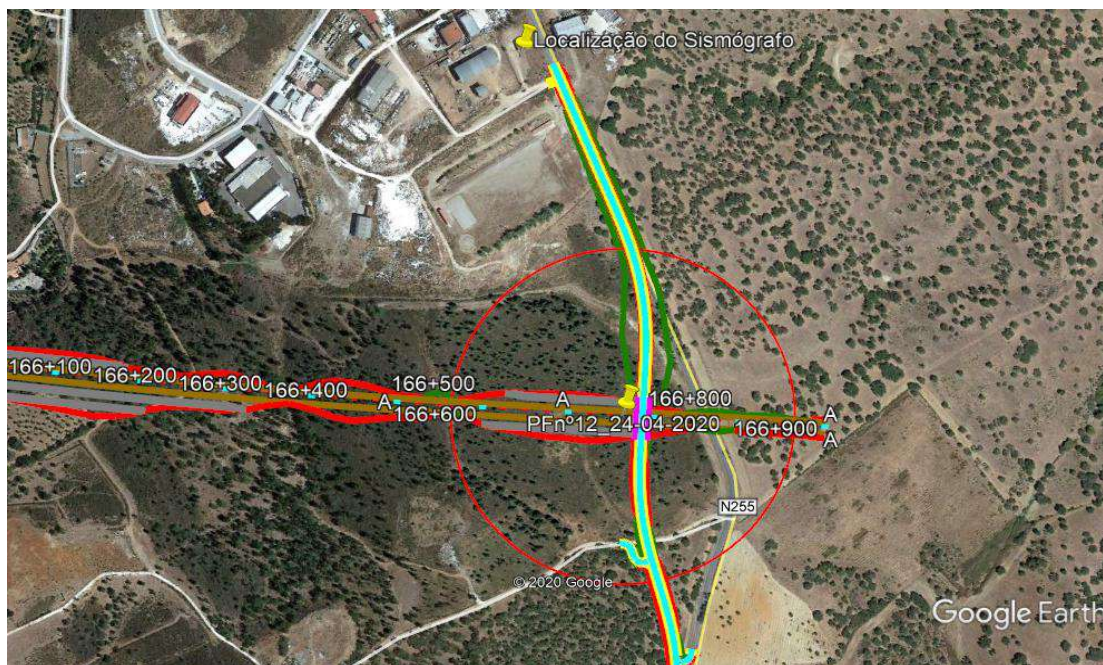


ESQUEMA TIPO_FIADA N°3_PF N°12_PK166+755



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFº12



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **448** m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

c= -2,06 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

0,15 mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (42,8)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{147,2} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **448** metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº13
Data: 08/05/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

Viaduto das Gordesas_P15

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,20 m	2,50 m	5,5 m ²	33
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento	
375 m	671,83 m ³	7 un	0,56 M/M3	±1,5 m	

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
143 Un	1,785 kg	275 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
325 kg		0,48 Kg/m ³	

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
18 Un	1,785 Kg	50 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9;17; 25; 42 Ms		33,90 kg	

61ms+62ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	2	6,00 m	11 21	7 13
2	1	5,50 m	12 12	4 4
3	12	5,00 m	11 129	3 32
4	10	3,50 m	9 89	0 0
5	5	2,50 m	4 18	0 0
6	3,00	1,80 m	2 5	0 0
7	0,00	0,00 m	0 0	0 0
8	0,00	0,00 m	0 0	0 0
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	33	130,40	275	50

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 0
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo		Peso do Cartucho
N.A		N.A Kg
Explosivo Carga de Coluna		Peso do Cartucho
N.A		N.a Kg/M

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

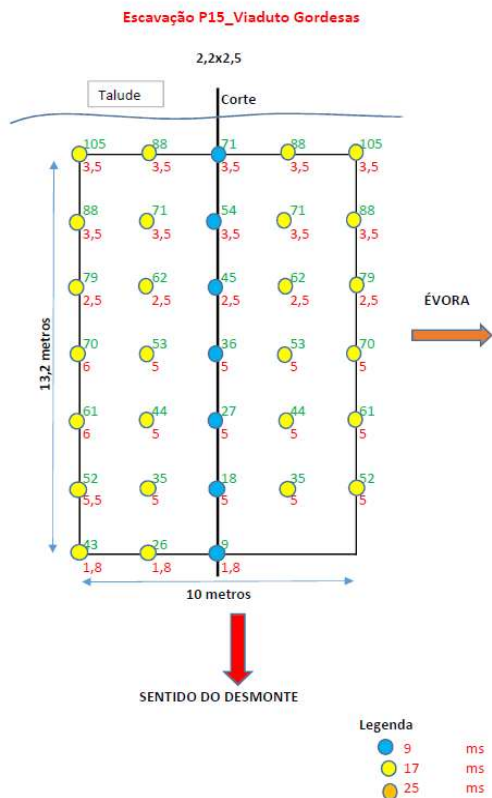
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

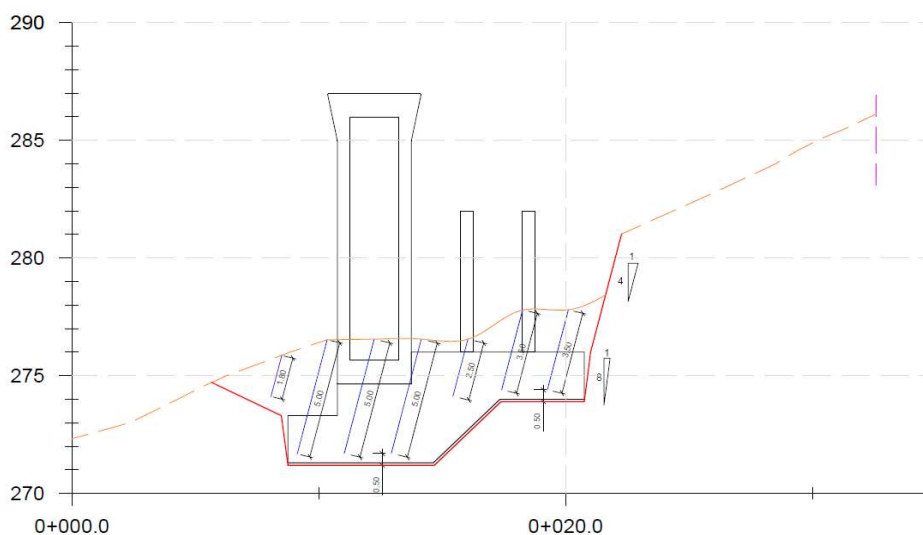
Sebastião Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)

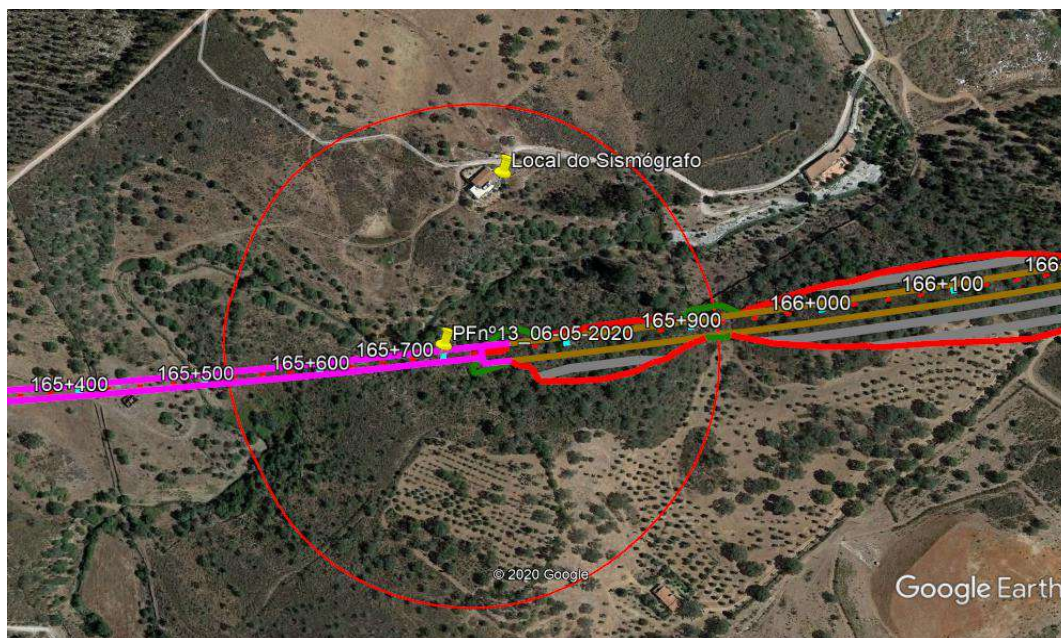


PERFIL P15



Silvestre Bento

Planta de Área de Interdição PFº13



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **144** m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

c= -2,06 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

1,27 mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (33,9)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{131} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **144** metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº14
Data: 08/05/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

Viaduto das Gordesas_E2

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,00 m	2,00 m	4 m2	94
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento	
375 m	1 530,00 m3	8 un	0,25 M/M3	±1,5 m	

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
291 Un	1,785 kg	525 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Especifica	
875 kg		0,57 Kg/m3	

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
193 Un	1,785 Kg	350 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9;17; 25; 42 Ms		48,20 kg	
235ms+239ms+240ms+241ms+242ms			

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	1	8,00 m	12 12	12 12
2	4	7,50 m	11 43	9 36
3	5	7,00 m	11 54	10 49
4	2	6,50 m	9 18	9 18
5	14	6,00 m	9 125	5 75
6	6,00	5,50 m	7 43	5 32
7	11,00	5,00 m	7 79	4 39
8	14,00	4,50 m	5 75	4 50
9	3,00	4,00 m	5 16	4 11
10	3,00	3,50 m	4 11	4 11
11	5,00	3,00 m	4 22	2 9
Sub- TOTAL	68	358,50	496	341

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	5,00	2,50	2 9	0 0
13	11,00	2,00	2 20	0 0
14	6,00	1,50	0 0	1 5
15	4,00	1,00	0 0	1 4
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	26	47,50	29	9

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo		Peso do Cartucho
N.A		N.A Kg
Explosivo Carga de Coluna		Peso do Cartucho
N.A		N.a Kg/M

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2
Cartucho por Furo Un
Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

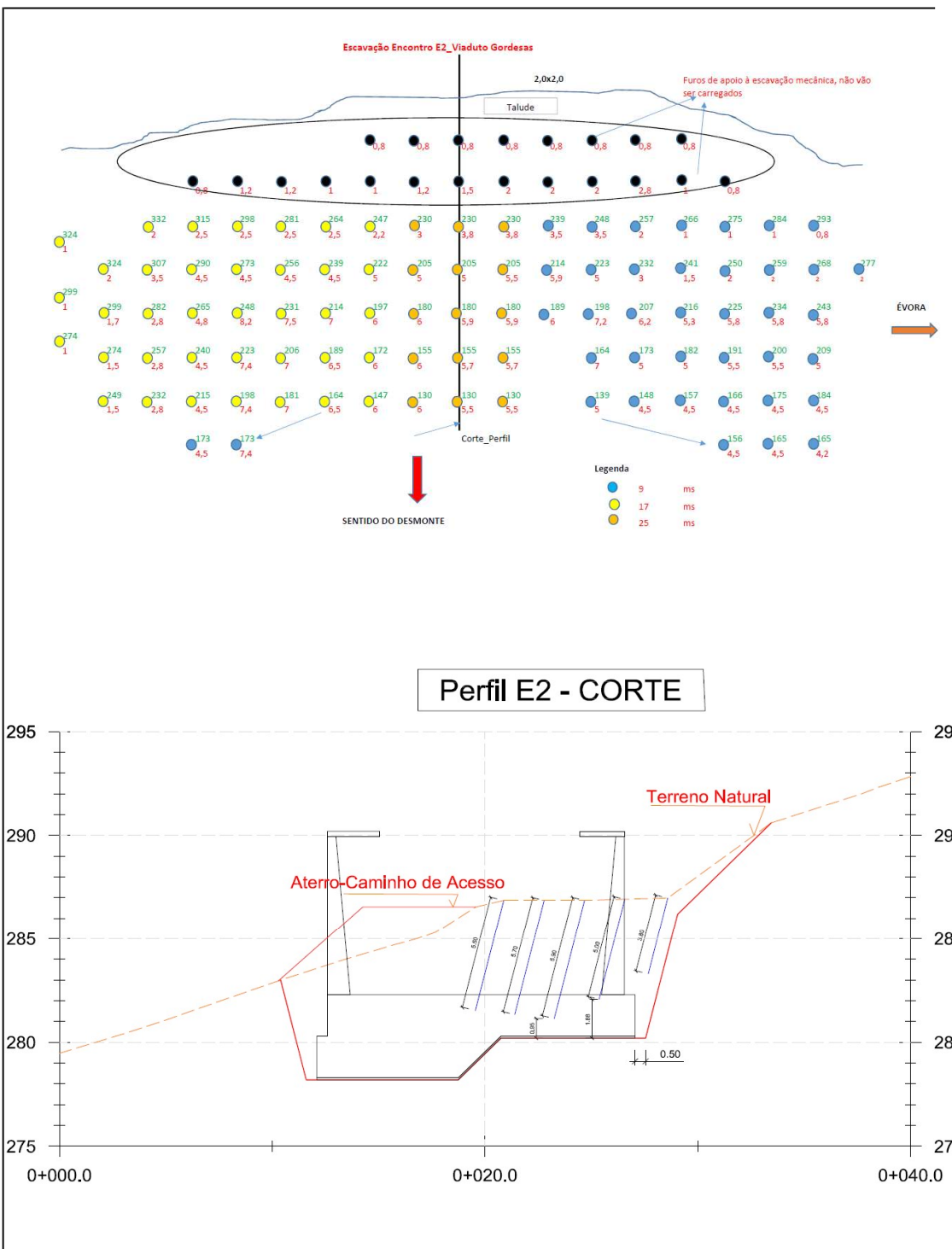
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

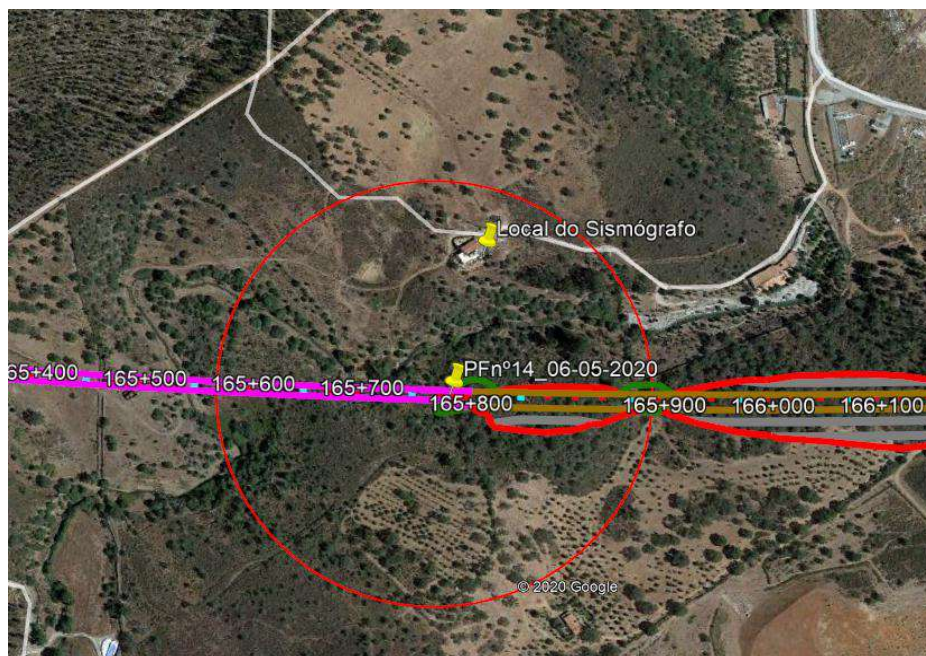
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº14



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

c= -2,06 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 \cdot Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 \cdot (48,2)^{0,5}$$

$$D \geq \text{156,2 m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº15
Data: 15/05/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+176 - PK166+155

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,80 m	3,00 m	8,4 m ²	49
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento	
375 m	1 472,10 m ³	6 un	0,25 M/M3	±1,5 m	

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
89 Un	1,785 kg	175 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
475 kg		0,32 Kg/m ³	

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
164 Un	1,785 Kg	300 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
17; 25; 42 Ms		44,60 kg	

101ms + 102ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	1	8,50 m	7 7	20 20
2	2	8,00 m	9 18	18 36
3	2	7,50 m	9 18	14 29
4	5	7,00 m	9 45	12 62
5	2	6,00 m	5 11	11 21
6	6,00	5,00 m	5 32	9 54
7	6,00	4,00 m	4 21	5 32
8	2,00	3,50 m	4 7	4 7
9	5,00	3,00 m	2 9	4 18
10	2,00	2,50 m	2 4	2 4
11	2,00	2,00 m	2 4	1 2
Sub- TOTAL	35	171,50	175	284

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	4,00	1,50	0 0	2 7
13	10,00	1,00	0 0	1 9
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	14	16,00	0	16

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo		Peso do Cartucho
N.A		N.A Kg
Explosivo Carga de Coluna		Peso do Cartucho
N.A		N.a Kg/M

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

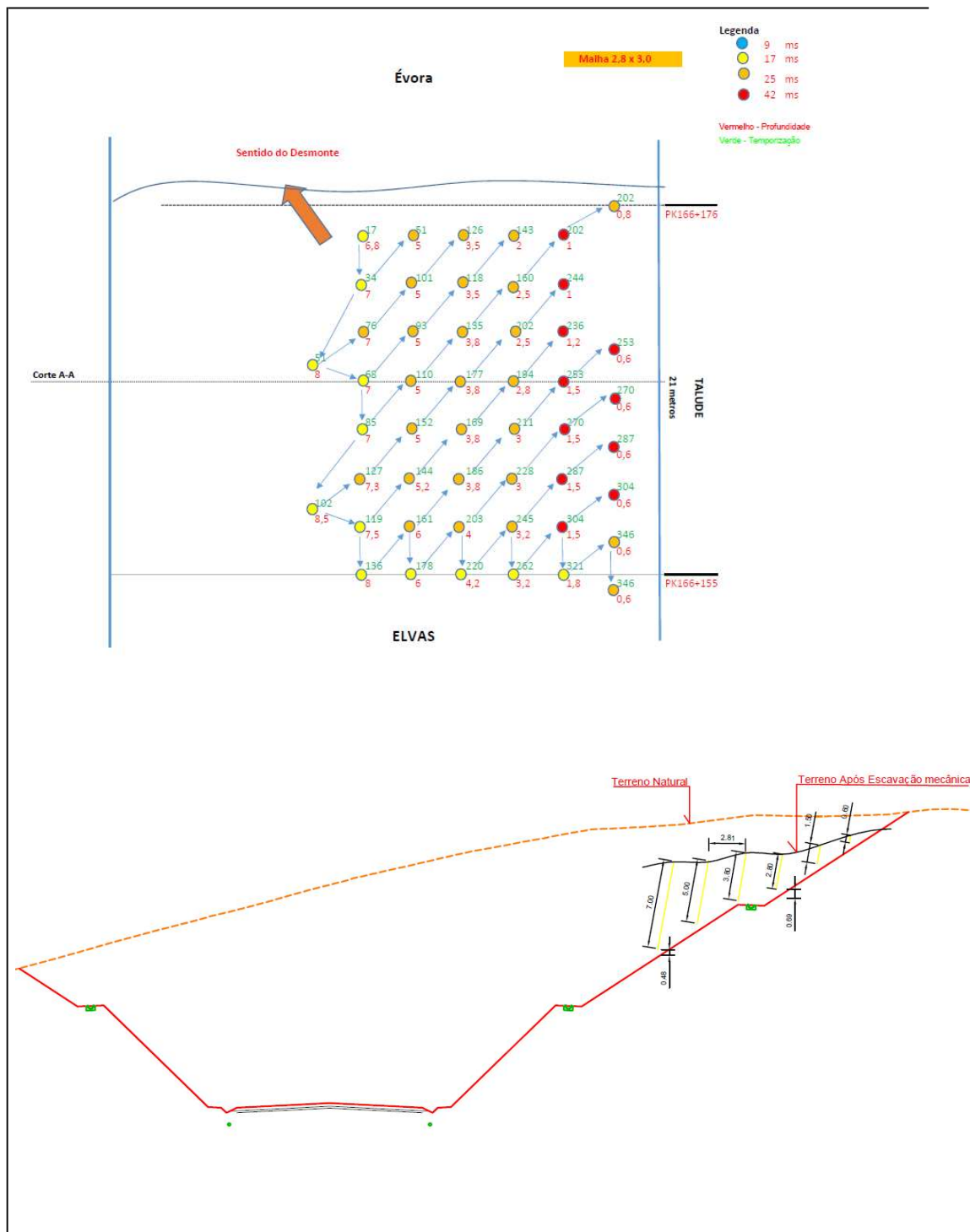
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Silveira Bento

Planta de Área de Interdição PFnº15



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **190** m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

C= -2,06 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

0,9136 mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (44,6)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{150,26} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **190** metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº16
Data: 20/05/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+176 - PK166+155

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,80 m	3,00 m	8,4 m ²	45
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento	
375 m	3 173,10 m ³	7 un	0,12 M/M3	±1,5 m	

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
222 Un	1,785 kg	400 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)	Carga Específica		
1200 kg	0,38 Kg/m ³		

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
444 Un	1,785 Kg	800 Kg	
Tipo de Retardos	Carga Máxima Instantânea		
17; 25; 42 Ms	58,90 kg		

203ms + 204ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C / Furo (kg) (m)
1	3	10,50 m	9 27	25 75
2	1	10,00 m	10 10	23 23
3	8	9,50 m	9 71	20 157
4	7	9,00 m	9 62	18 125
5	10	8,50 m	9 89	18 179
6	10,00	8,00 m	9 89	16 161
7	3,00	7,50 m	9 27	14 43
8	3,00	7,00 m	8 24	12 37
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	45	389,00	400	800

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 0
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho	
N.A	N.A Kg	
Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho	
N.A	N.a Kg/M	

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2
Cartucho por Furo Un
Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

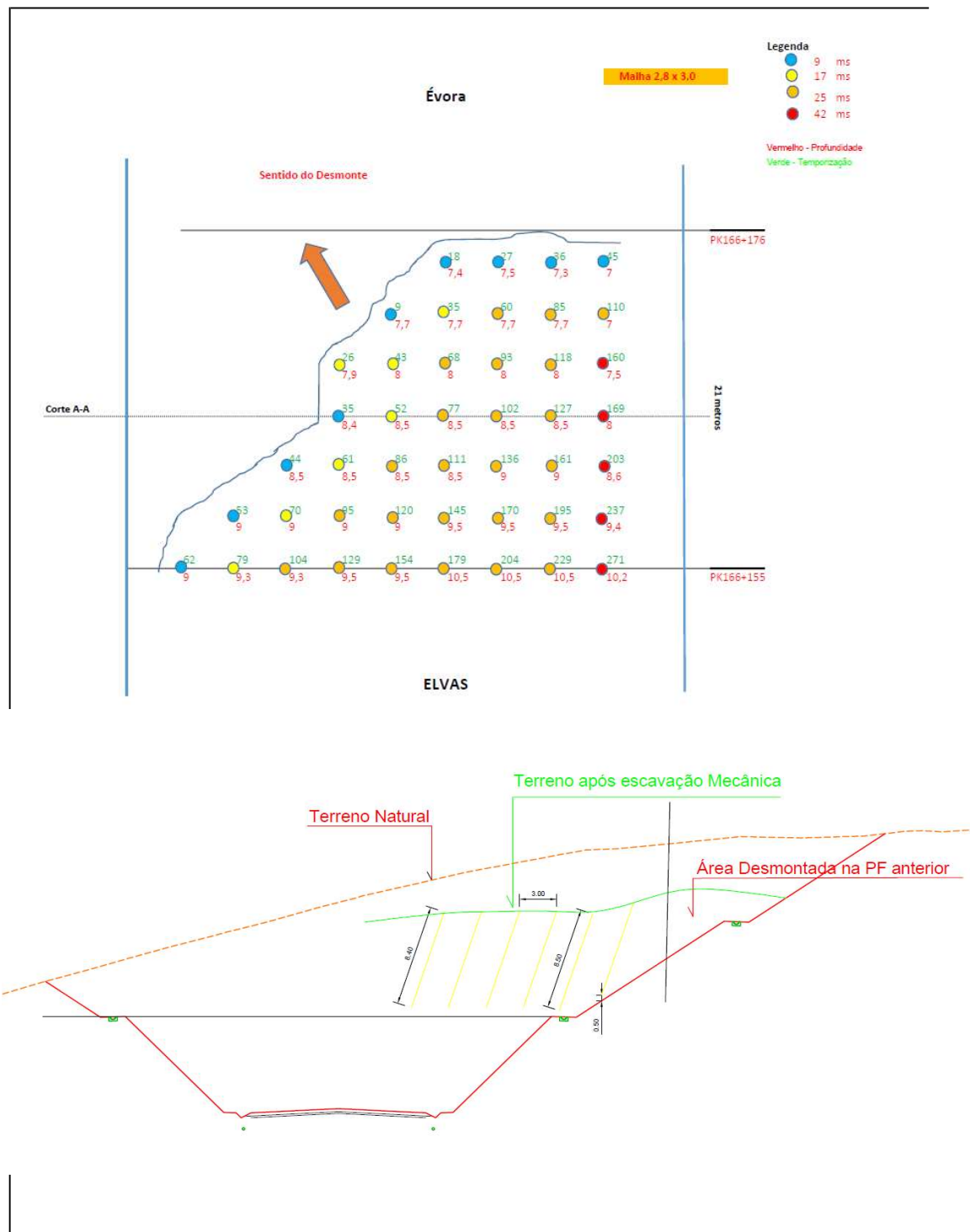
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

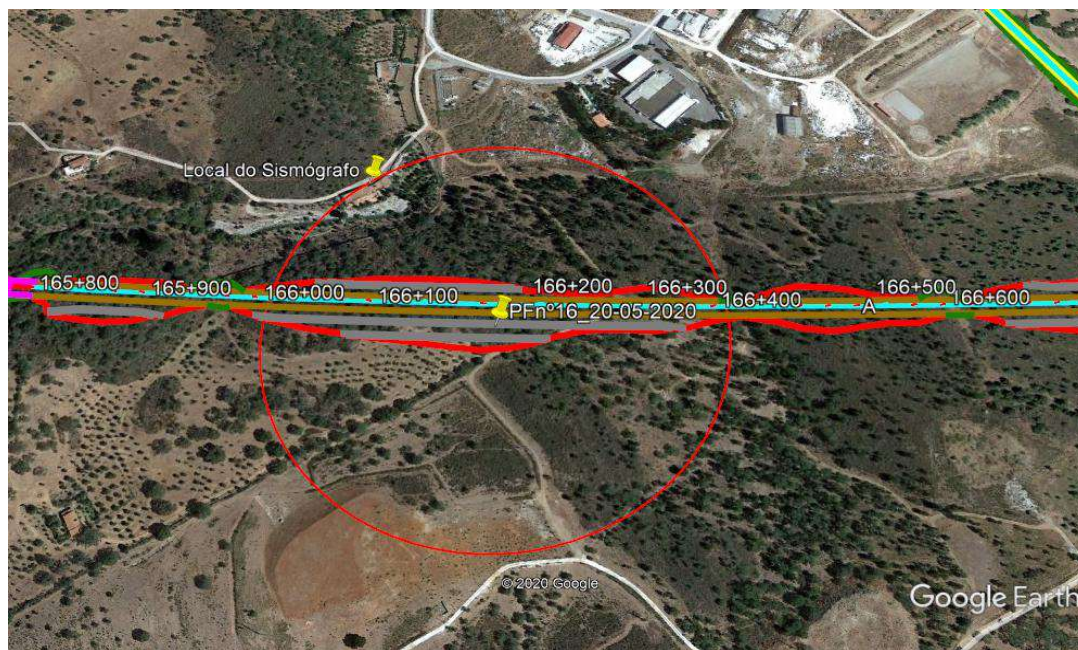
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Silvestre Bento

Planta de Área de Interdição PF nº16



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

c= -2,06 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (58,9)^{0,5}$$

$$D \geq \boxed{172,67} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº17
Data: 22/05/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

Viaduto do Calado_P9, P10 e P11

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	1,50 m	1,50 m	2,25 m ²	107
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento	
126 m	283,50 m ³	4 un	0,44 M/M3	±1,0 m	

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 50x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
101 Un	1,25 kg	125 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
150 kg		0,53 Kg/m ³	

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 50x250			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
50 Un	0,5 Kg	25 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9;17; 25; 42 Ms		10,90 kg	

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.F/ Furo (kg) (m)
1	5	3,00 m	4 19	0 0
2	6	2,50 m	3 15	1 3
3	10	2,00 m	2 24	1 6
4	12	1,50 m	1 15	0 0
5	42	1,00 m	1 53	0 0
6	32,00	0,50 m	0 0	1 16
7	0,00	0,00 m	0 0	0 0
8	0,00	0,00 m	0 0	0 0
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	107	126,00	125	25

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 0
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho	
N.A	N.A Kg	
Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho	
N.A	N.a Kg/M	

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2
Cartucho por Furo Un
Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

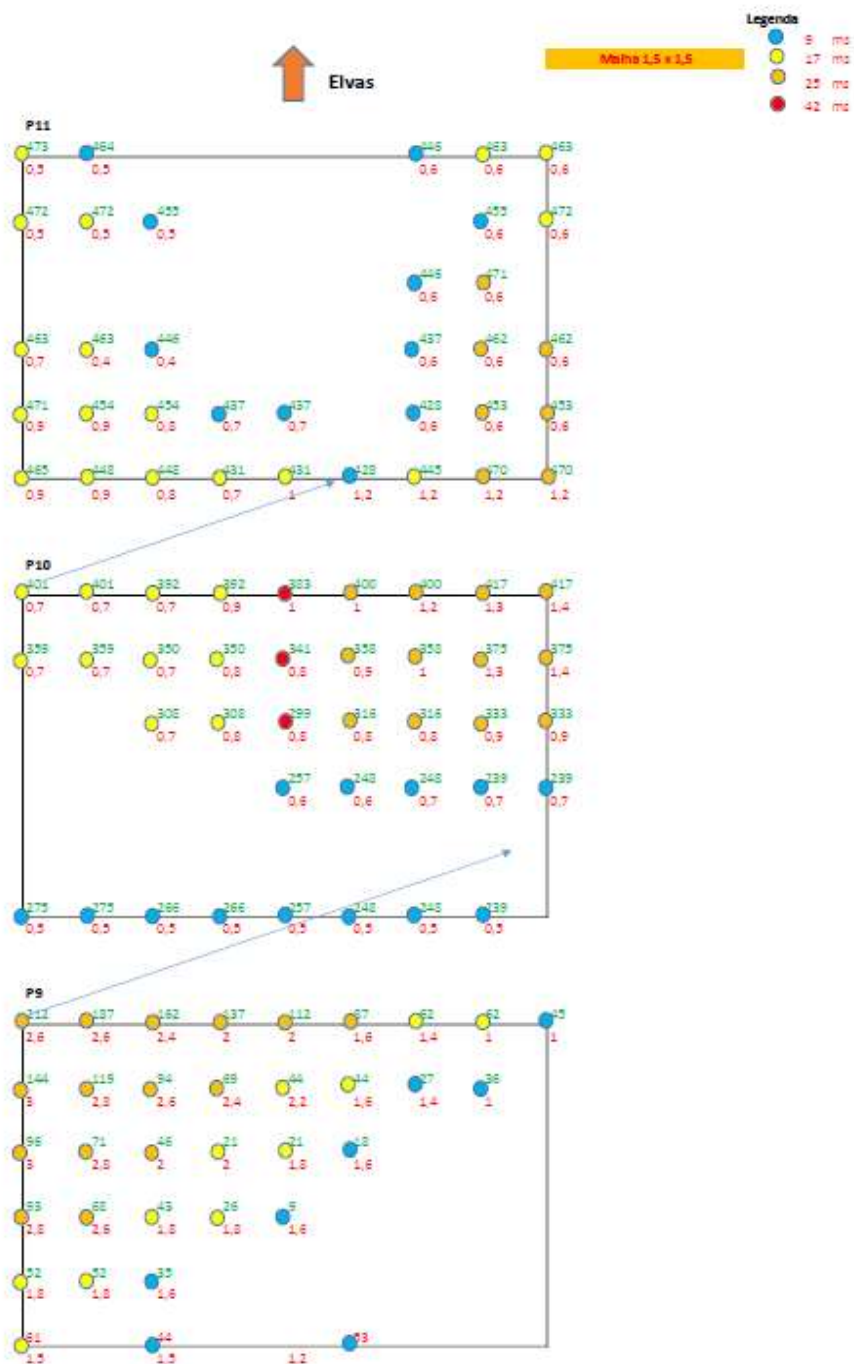
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

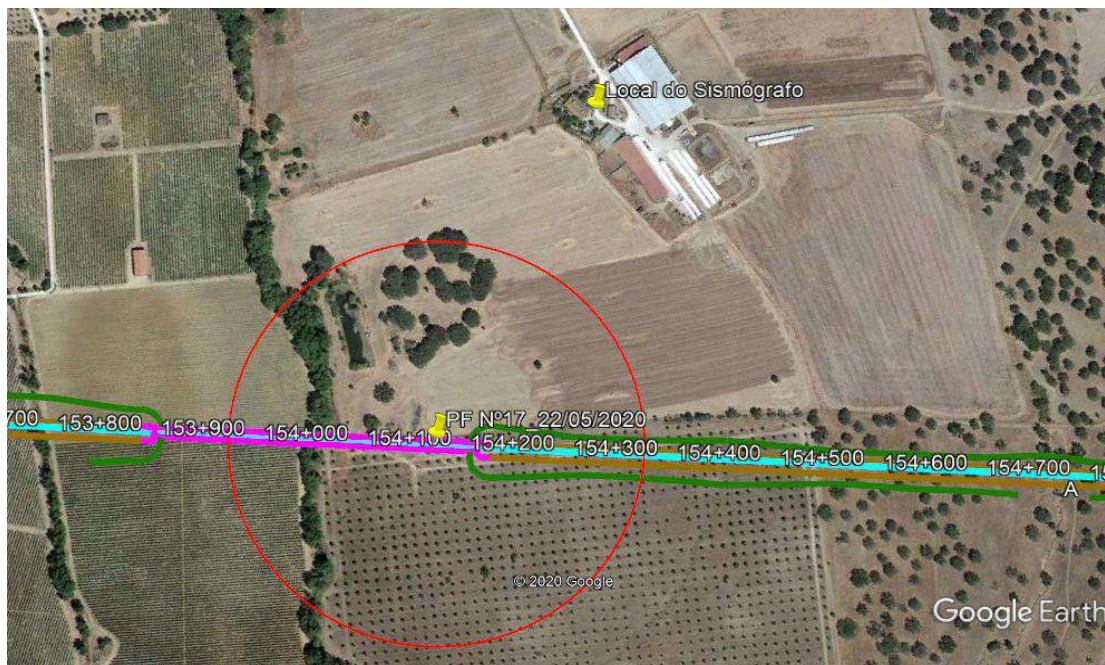
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Silveira/Bento

Planta de Área de Interdição PFnº17



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 700 *

b= 0,70 *

c= -1,50 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (10,9)^{0,5}$$

$$D \geq \text{74,2 m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº18
Data: 26/05/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+155 - PK166+145

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,80 m	3,00 m	8,4 m ²	60
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME		Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
375 m	4 065,60 m ³		4 un	0,09 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
232 Un	1,785 kg	425 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
1475 kg		0,36 Kg/m ³

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
575 Un	1,785 Kg	1050 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
9; 17; 25; 42 Ms		73,20 kg

86ms + 87ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	9	12,00 m	10 88	30 273
2	4	11,50 m	9 36	29 114
3	7	11,00 m	9 62	27 187
4	4	10,50 m	9 36	24 96
5	2	10,00 m	10 20	22 43
6	2,00	9,50 m	9 18	20 39
7	5,00	9,00 m	9 45	18 89
8	2,00	8,50 m	9 18	17 33
9	1,00	8,00 m	10 10	16 16
10	4,00	7,50 m	7 29	16 64
11	4,00	7,00 m	7 29	16 64
Sub- TOTAL	44	440,00	389	1020

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	4,00	4,00	4 14	5 5
13	4,00	3,50	4 14	4 14
14	4,00	2,50	2 7	2 7
15	4,00	1,00	0 0	1 4
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	16	44,00	36	30

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

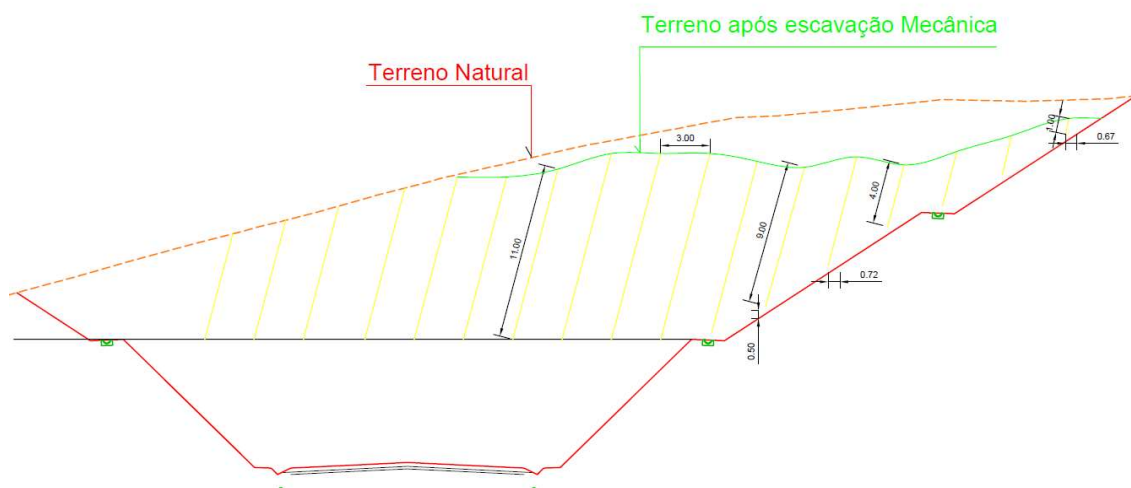
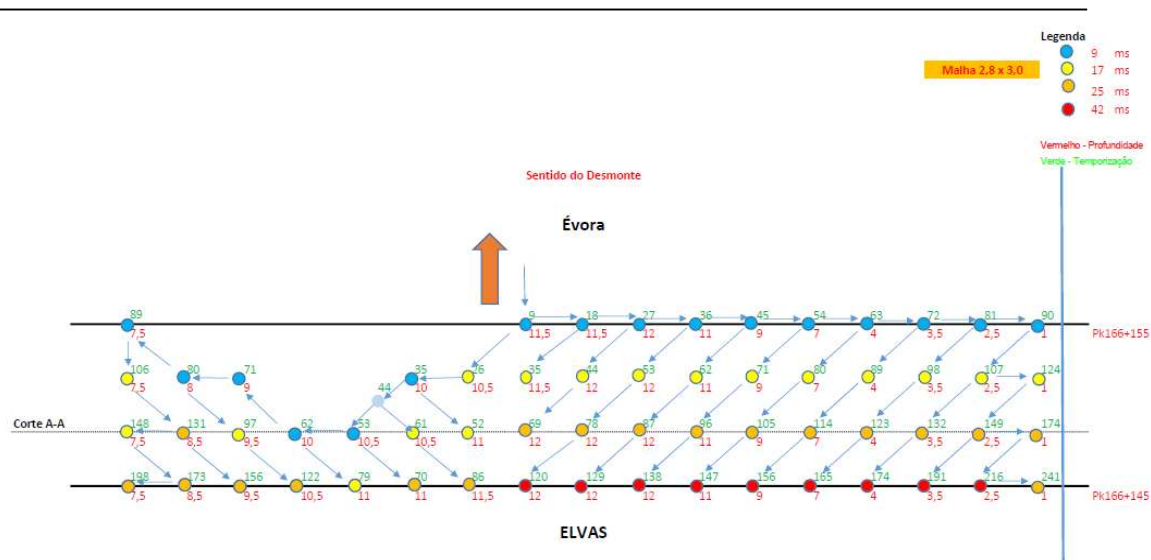
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

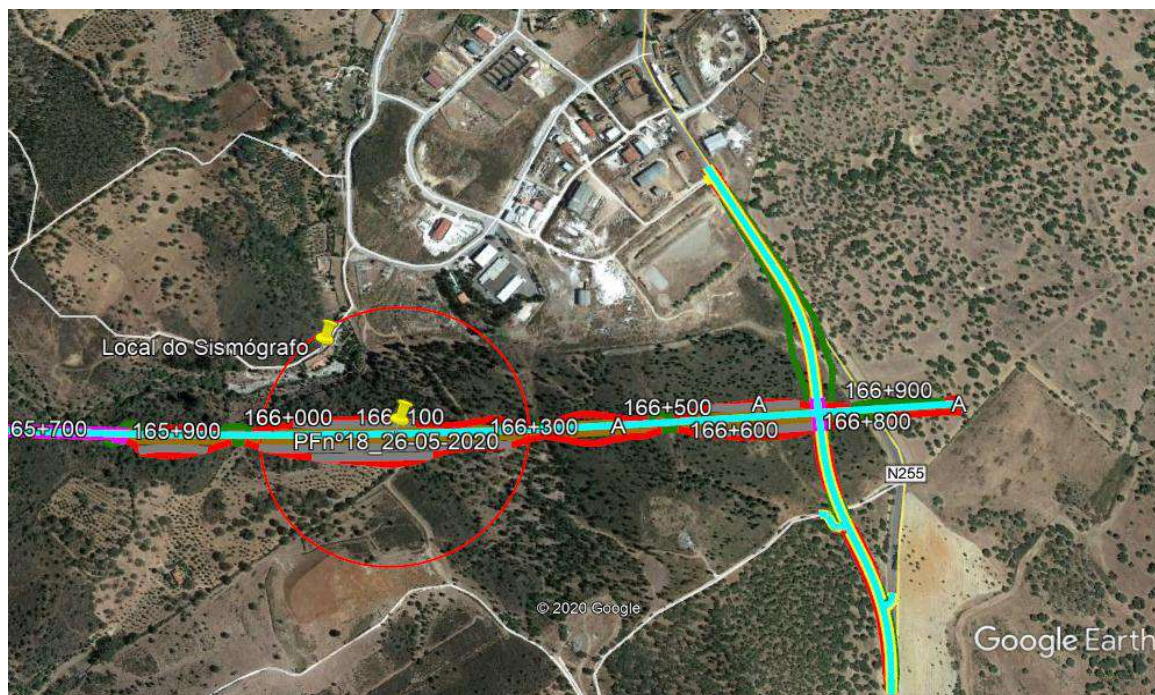
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Silveira Bento

Planta de Área de Interdição PFnº18



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima 170 m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

3,34 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 \cdot Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 \cdot (73,2)^{0,5}$$

$$D \geq 192,5 \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 170 metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº19
Data: 29/05/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+145 - PK166+135

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento	Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
76	14	2,80 m	3,00 m	8,4 m ²	76
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME		Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
645,5 m	5 422,20 m ³		4 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
291 Un	1,785 kg	525 Kg	
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
2075 kg		0,38 Kg/m ³	

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
868 Un	1,785 Kg	1550 Kg	
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9; 17; 25; 42 Ms		82,10 kg	

129ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	15	12,50 m	9 134	32 482
2	10	12,00 m	9 89	34 339
3	4	11,50 m	9 36	32 129
4	4	11,00 m	10 39	30 121
5	3	10,50 m	9 27	27 80
6	1,00	10,00 m	9 9	23 23
7	3,00	9,50 m	9 27	23 70
8	5,00	9,00 m	9 45	21 107
9	5,00	8,50 m	9 45	21 107
10	0,00	8,00 m	0 0	0 0
11	2,00	7,50 m	8 16	18 36
Sub- TOTAL	52	570,00	466	1494

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	4,00	6,50	5 21	15 5
13	1,00	4,50	4 4	7 7
14	7,00	4,00	4 25	5 37
15	5,00	2,00	2 9	0 0
16	7,00	1,00	0 0	1 6
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	24	75,50	59	56

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho	
N.A	N.A Kg	
Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho	
N.A	N.a Kg/M	

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2
Cartucho por Furo Un
Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

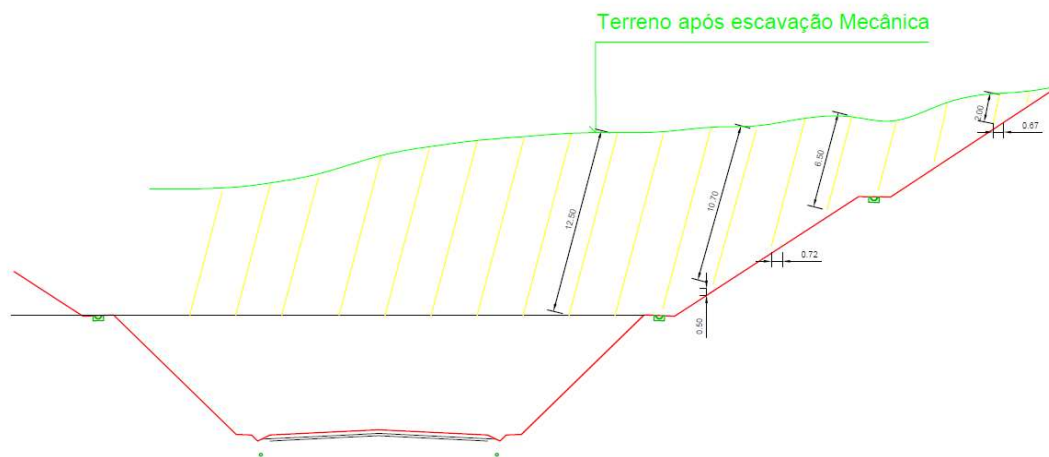
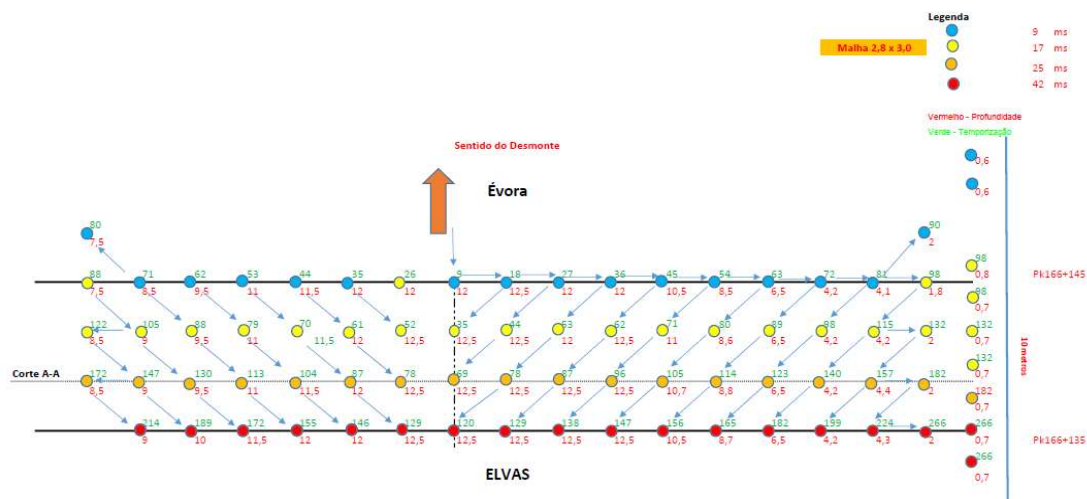
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

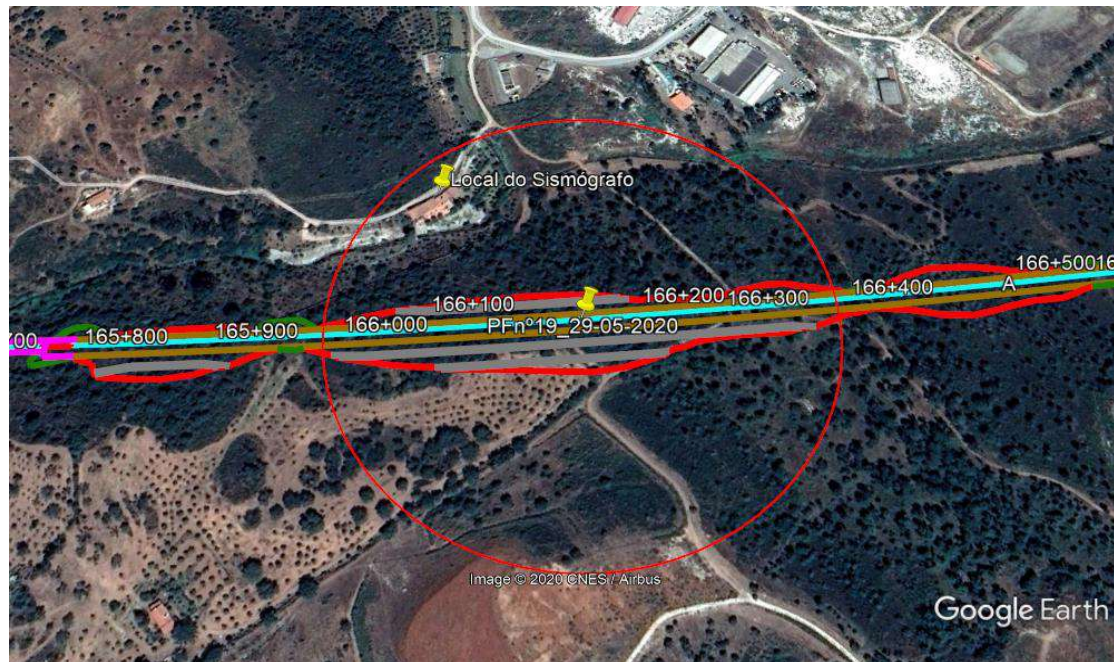
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sebastião Bento

Planta de Área de Interdição PFº19



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habituação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (82,1)^{0,5}$$

$$D \geq \text{203,8} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habituação mais próxima está a metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº20
Data: 02/06/2020
Hora: 12:00

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

Viaduto das Gordesas_P8

1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº544R_União de Freguesias do Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	10	2,10 m
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	
134 m	506,52 m ³	

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
1,80 m	3,78 m ²	56
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
8 un	0,26 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

Subfuração

±0,0 m

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 60x500

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
59 Un	1,785 kg	125 Kg

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
45 Un	1,785 Kg	75 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)

Carga Específica

200 kg	0,39 Kg/m ³
--------	------------------------

Tipo de Retardos

Carga Máxima Instantânea

9; 17; 25; 42 Ms	12,50 kg
------------------	----------

386ms+387ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	4	4,00 m	4 14	5 21
2	3	3,50 m	4 11	4 11
3	8	3,00 m	2 14	3 23
4	11	2,50 m	4 39	2 20
5	22	2,00 m	2 39	0 0
6	8,00	1,50 m	1 7	0 0
7	0,00	0,00 m	0 0	0 0
8	0,00	0,00 m	0 0	0 0
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	1 0	0 0
Sub- TOTAL	56	134,00	125	75

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 5
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	5

2.2 Pré Corte

Inclinação

Espaçamento

Nº de Furos

N.A	N.A m	0 Un
-----	-------	------

Explosivo Carga de Fundo

Peso do Cartucho

N.A	N.A Kg
-----	--------

Explosivo Carga de Coluna

Peso do Cartucho

N.A	N.a Kg/M
-----	----------

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

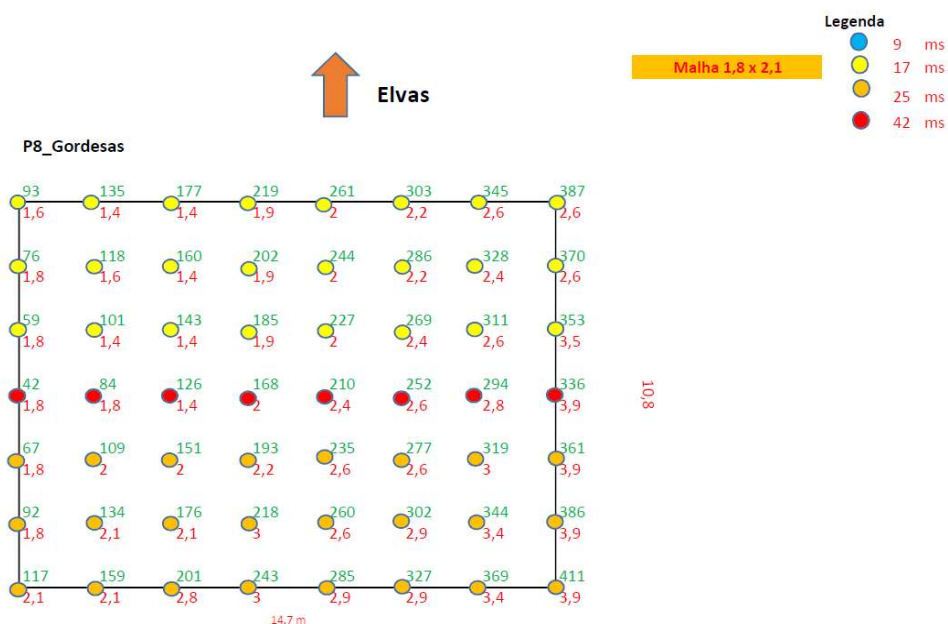
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)

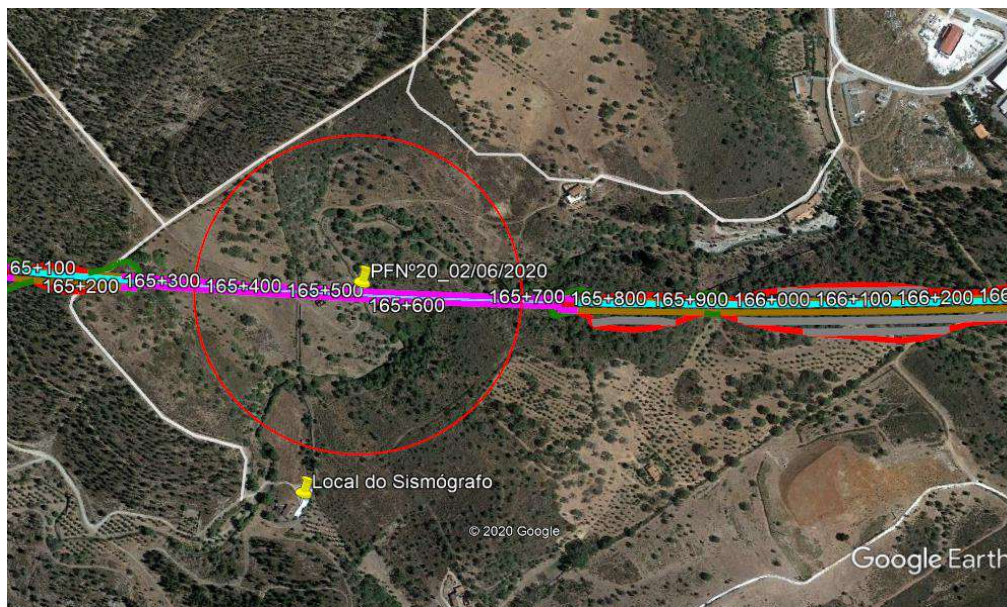


Nota:

A perfuração ficara acima 0,4m da base da sapata

Silvestre Bento

Planta de Área de Interdição PFº20



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (12,5)^{0,5}$$

$$D \geq \text{79,5} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **277** metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº21
Data: 02/06/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK166+325 - PK166+285

1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº544R_União de Freguesias do Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,60 m
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	
447 m	3 486,60 m ³	

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	7,8 m ²	100
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
6 un	0,13 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

±0,25 m

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 60x500

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
243 Un	1,785 kg	450 Kg

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
364 Un	1,785 Kg	650 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)

Carga Específica

1100 kg	0,32 Kg/m ³
---------	------------------------

Tipo de Retardos

Carga Máxima Instantânea

9; 17; 25; 42 Ms	41,10 kg
------------------	----------

218ms+219ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	1	8,50 m	11 11	18 18
2	5	8,00 m	9 45	18 89
3	3	7,50 m	7 21	16 48
4	1	7,00 m	7 7	12 12
5	7	6,50 m	7 50	9 66
6	15,00	6,00 m	5 80	11 161
7	5,00	5,50 m	5 27	9 45
8	9,00	5,00 m	5 48	7 64
9	12,00	4,50 m	5 64	5 64
10	7,00	4,00 m	4 31	5 37
11	6,00	3,50 m	4 25	4 21
Sub- TOTAL	71	389,00	410	626

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	7,00	3,00	2 12	4 5
13	6,00	2,50	2 14	2 11
14	5,00	2,00	2 9	0 0
15	2,00	1,50	3 5	0 0
16	9,00	1,00	0 0	1 8
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	29	58,00	40	24

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

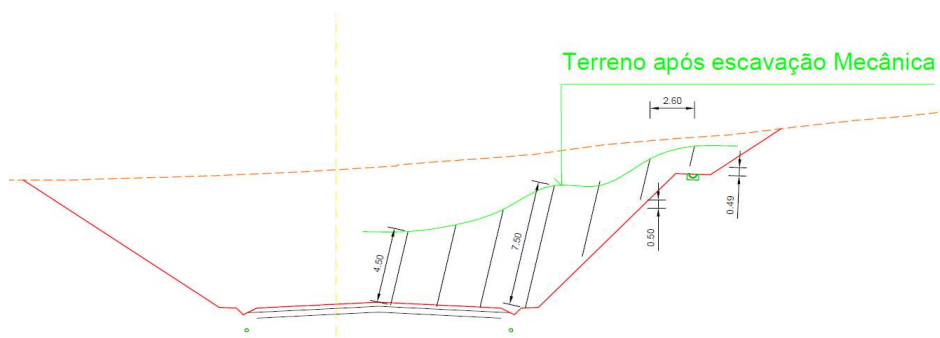
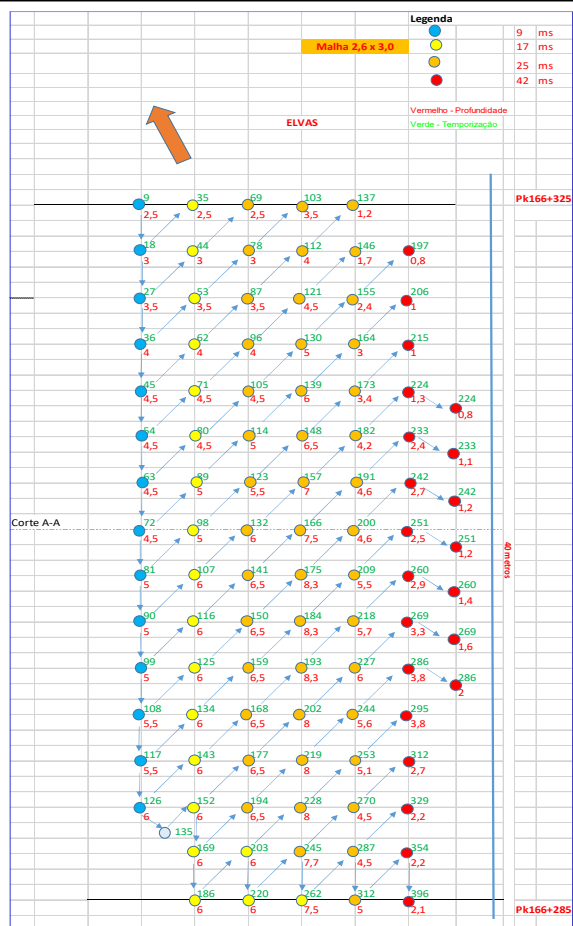
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

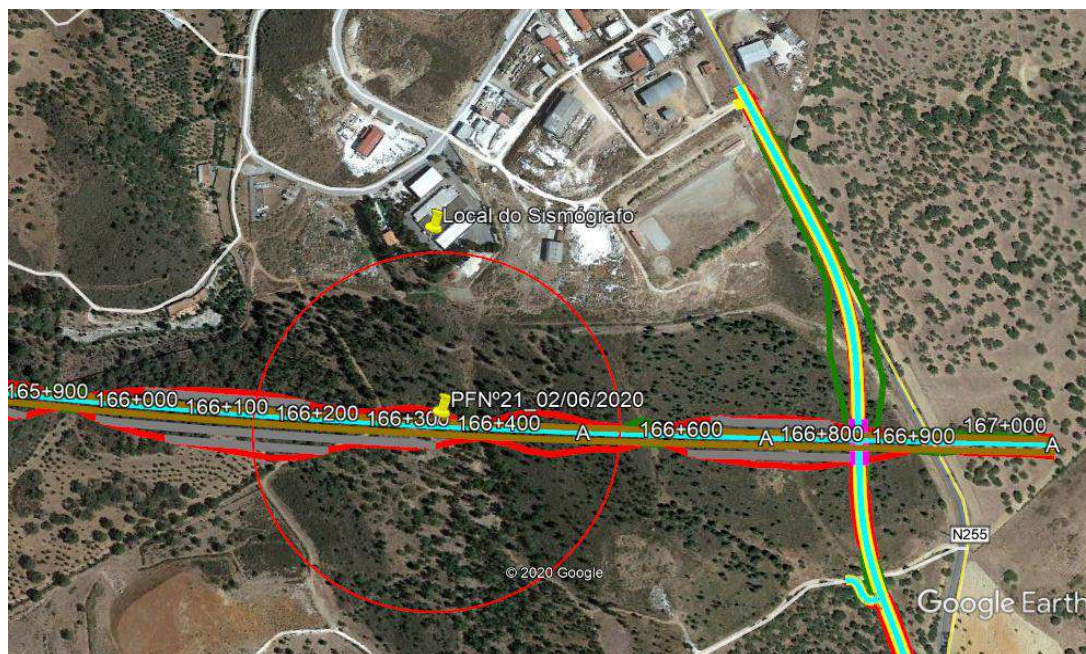
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº21



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima 216 m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

1,346 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (41,1)^{0,5}$$

$$D \geq 144,24 \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 216 metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK166+129 - PK166+121
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº544R_União de Freguesias do Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	
488 m	4 099,20 m³	

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m²	54
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
3 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
2.1 Desmonte
Subfuração

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 60x500

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
241 Un	1,785 kg	450 Kg

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
617 Un	1,785 Kg	1125 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)

Carga Específica

1575 kg	0,38 Kg/m³
---------	------------

Tipo de Retardos

Carga Máxima Instantânea

9; 17; 25; 42 Ms	85,60 kg
------------------	----------

77ms + 79 ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	10	13,00 m	12 125	34 339
2	10	12,50 m	11 107	31 309
3	4	12,00 m	11 43	29 114
4	3	11,50 m	11 32	27 80
5	4	11,00 m	11 43	25 100
6	2,00	10,50 m	11 21	23 46
7	2,00	9,00 m	9 19	20 39
8	1,00	8,50 m	10 10	19 19
9	3,00	6,50 m	7 21	11 32
10	3,00	4,50 m	4 11	7 21
11	3,00	4,00 m	4 11	5 16
Sub- TOTAL	45	474,00	443	1117

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	2,00	2,50	2 4	2 4
13	2,00	2,00	2 4	0 0
14	5,00	1,00	0 0	1 4
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	9	14,00	7	8

2.2 Pré Corte

Inclinação

Espaçamento

Nº de Furos

N.A	N.A m	0 Un
-----	-------	------

Explosivo Carga de Fundo

Peso do Cartucho

N.A	N.A Kg
-----	--------

Explosivo Carga de Coluna

Peso do Cartucho

N.A	N.a Kg/M
-----	----------

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

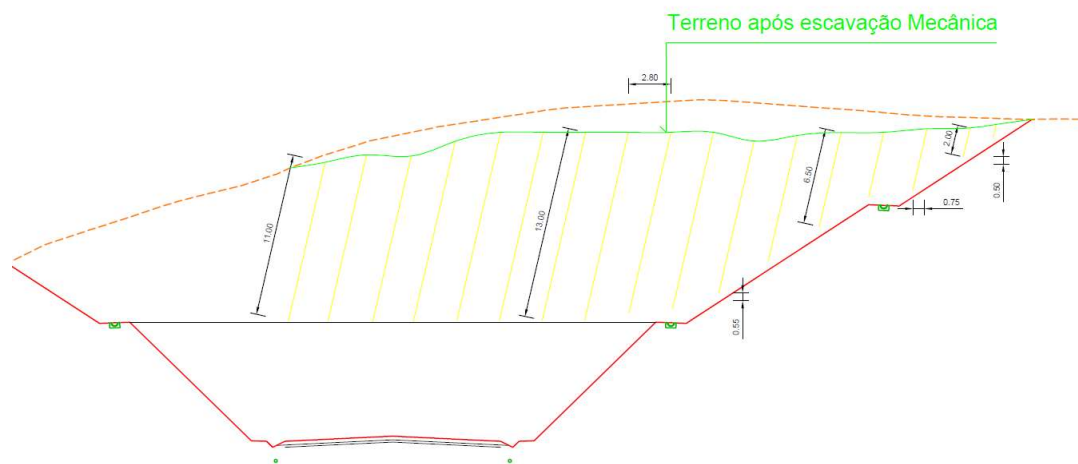
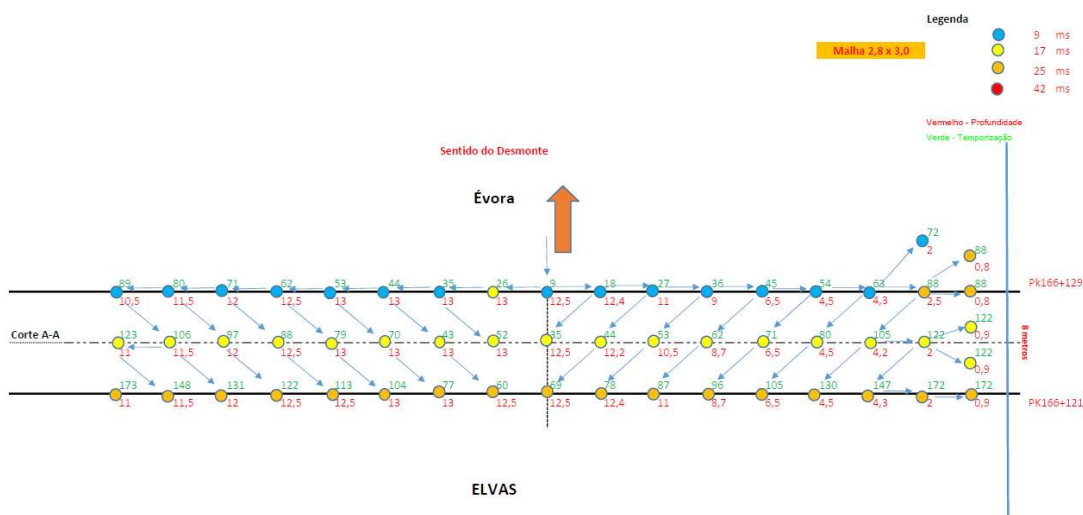
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

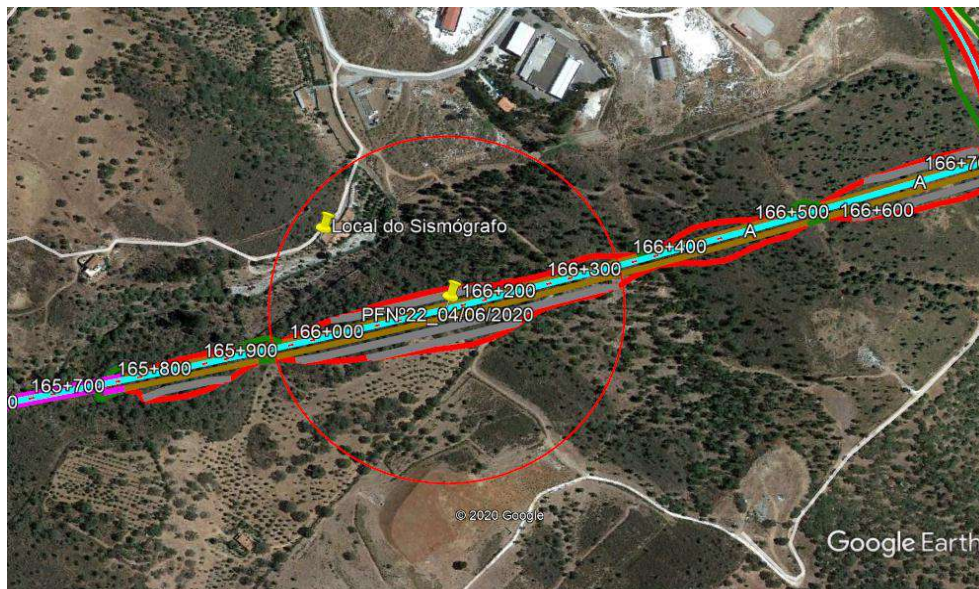
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº22



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (85,6)^{0,5}$$

$$D \geq \text{208,17} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 150 metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK158+440 - PK158+460
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº543R_Terena/Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	
607 m	5 098,80 m3	

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m2	120
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
6 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
2.1 Desmonte

Subfuração

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 60x500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
324 Un	1,785 kg	600 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)

Carga Específica

1575 kg	0,31 Kg/m3
---------	------------

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
545 Un	1,785 Kg	975 Kg

Tipo de Retardos

Carga Máxima Instantânea

9; 17; 25; 42 Ms	59,00 kg
------------------	----------

241ms + 242 ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C / Furo (kg) (m)
1	1	8,00 m	9 18	18
2	3	7,50 m	9 27	14 43
3	26	6,50 m	7 186	11 278
4	32	6,00 m	5 171	11 343
5	15	5,50 m	6 86	9 134
6	10,00	5,00 m	6 63	7 71
7	2,00	4,50 m	4 7	7 14
8	7,00	4,00 m	4 25	5 37
9	2,00	3,50 m	4 7	4 8
10	3,00	3,00 m	2 5	4 11
11	3,00	2,50 m	2 5	2 5
Sub- TOTAL	104	584,50	591	963

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	5,00	2,00	2 9	0 0
13	3,00	1,50	0 0	2 5
14	8,00	1,00	0 0	1 7
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	16	22,50	9	12

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo

Peso do Cartucho

N.A

N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna

Peso do Cartucho

N.A

N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

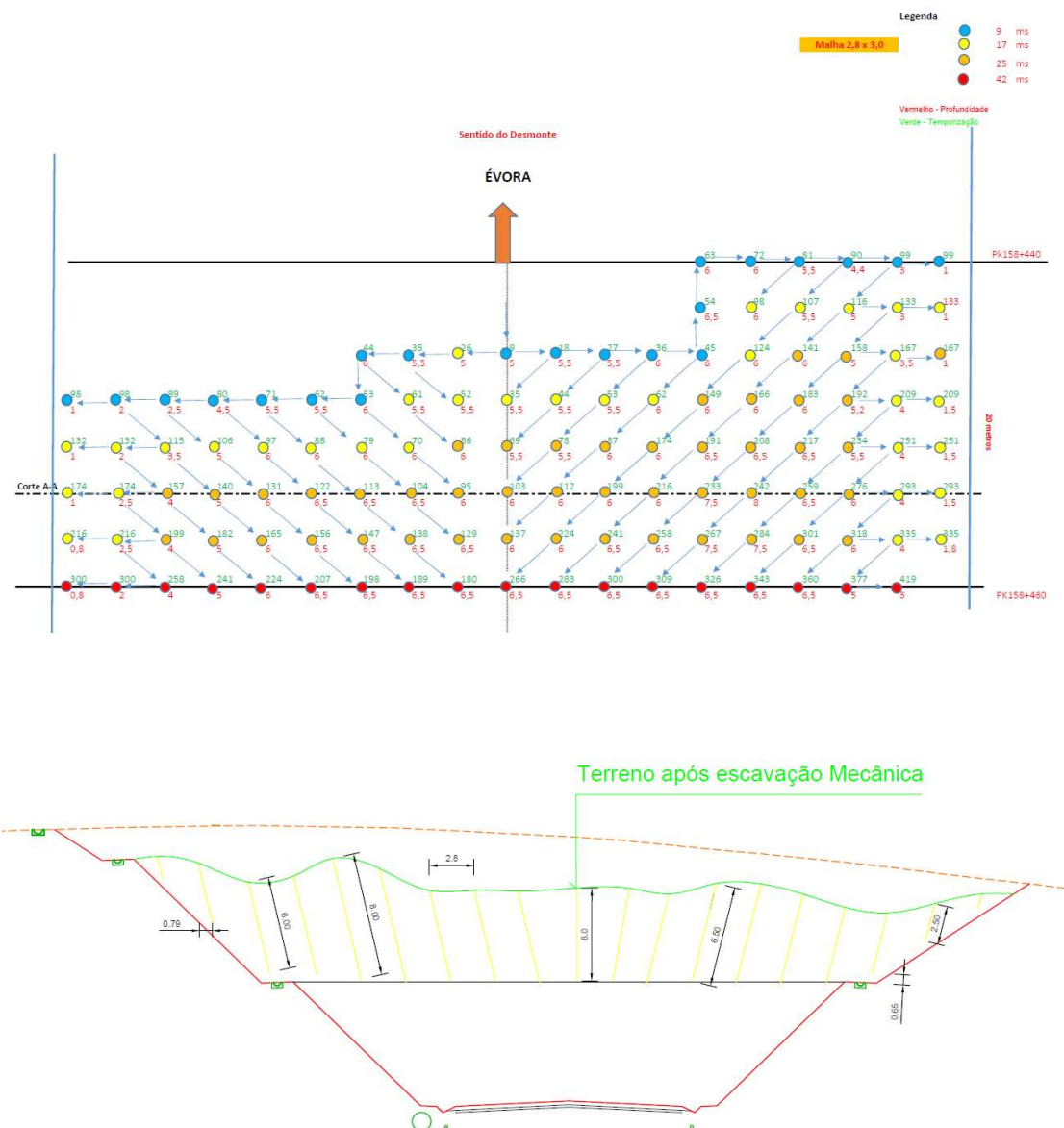
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC
Sergio Bento

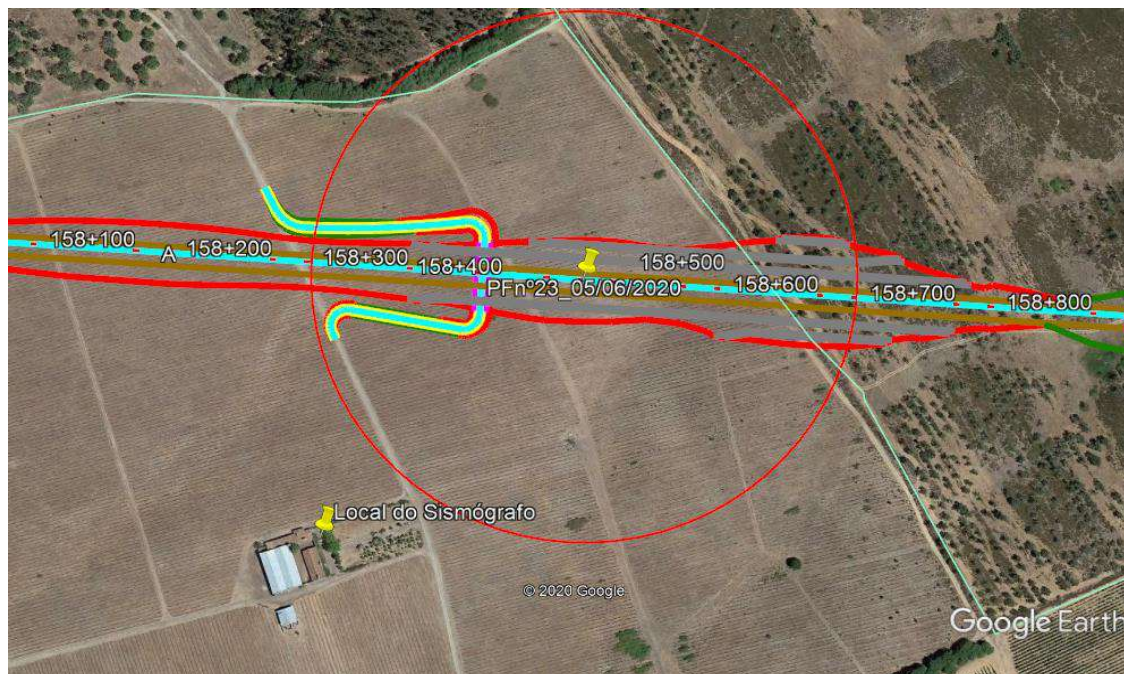
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFº23



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **275** m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

1,144 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (59)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{172,8} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **275** metros de distância.

Severino Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK166+117 - PK166+110
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº544R_União de Freguesias do Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	
555 m	4 662,00 m ³	

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	61
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
4 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
2.1 Desmonte

Subfuração

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
246 Un	1,785 kg	450 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
1775 kg		0,38 Kg/m ³

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
732 Un	1,785 Kg	1325 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
Electrónicos Ms		41,10 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	12	12,50 m	10 118	34 404
2	19	12,00 m	9 170	30 577
3	2	11,50 m	9 18	29 57
4	3	11,00 m	9 27	27 80
5	1	10,50 m	9 9	25 25
6	1,00	9,00 m	9 9	20 20
7	3,00	8,50 m	9 27	18 54
8	2,00	7,00 m	9 18	12 25
9	2,00	6,50 m	7 14	12 25
10	2,00	5,00 m	5 11	8 15
11	1,00	4,50 m	4 4	7 7
Sub- TOTAL	48	520,50	423	1288

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	5,00	4,00	4 18	5 27
13	1,00	3,50	2 2	5 2
14	1,00	2,50	2 2	2 2
15	2,00	2,00	2 4	0 0
16	1,00	1,50	2 2	0 0
17	3,00	1,00	0 0	1 3
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	13	34,50	27	37

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

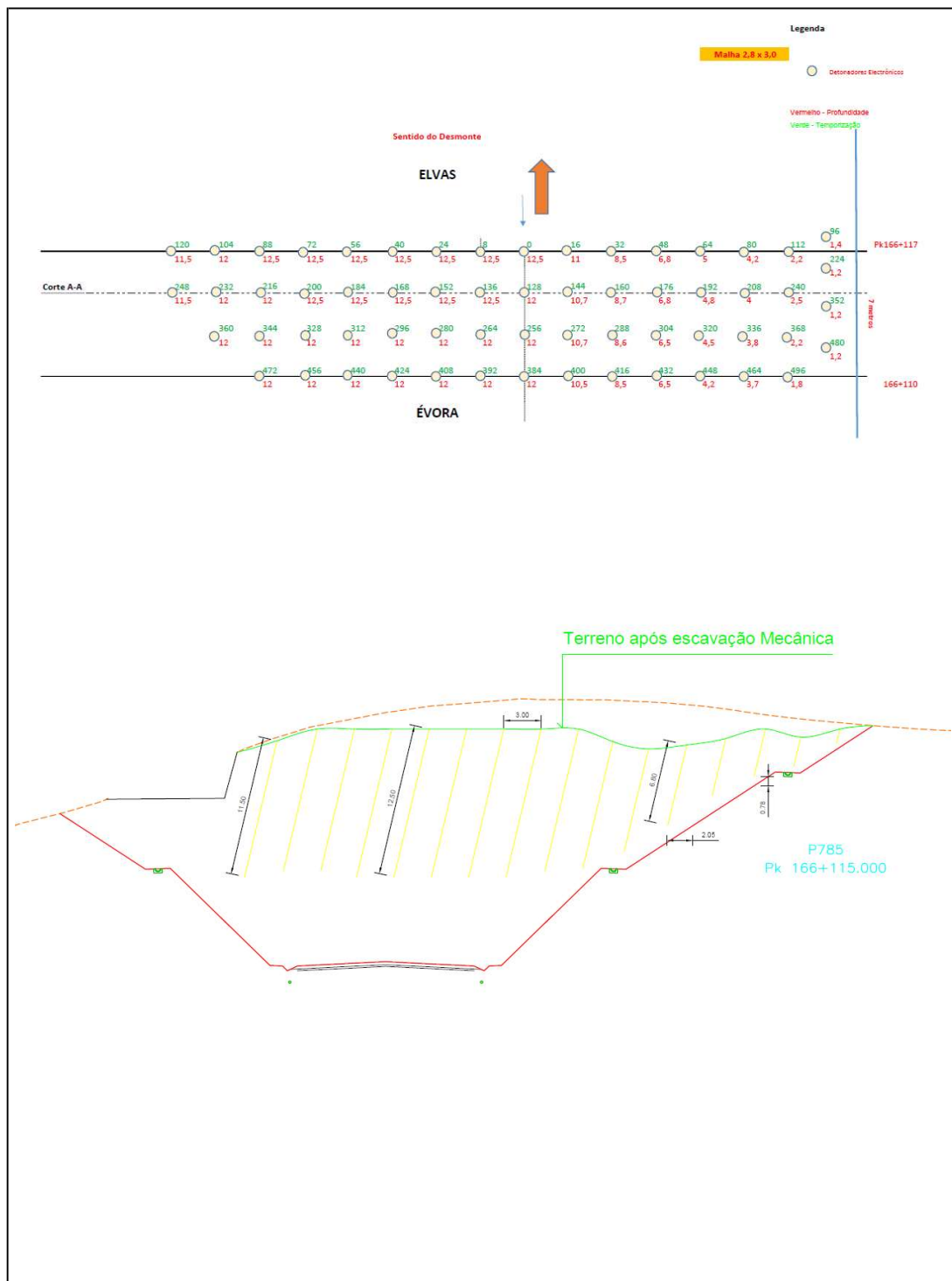
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº24



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **148** m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

2,73 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (41,1)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{144,24} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **148** metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK158+440 - PK158+460
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº543R_Terena/Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
651,5 m		5 472,60 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	132
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
7 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
390 Un	1,785 kg	700 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
1825 kg		0,33 Kg/m ³

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
623 Un	1,785 Kg	1125 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
17; 25; 42 Ms		42,80 kg

176ms + 177 ms + 178 ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C / Furo (kg) (m)
1	33	6,50 m	7 236	13 426
2	48	6,00 m	7 343	11 514
3	3	5,50 m	5 16	9 27
4	6	5,00 m	5 32	7 43
5	8	4,50 m	4 29	7 57
6	2,00	4,00 m	4 7	5 11
7	5,00	3,50 m	2 9	5 27
8	5,00	2,50 m	2 9	2 9
9	4,00	2,00 m	2 7	0 0
10	5,00	1,50 m	3 13	0 0
11	13,00	1,00 m	0 0	1 12
Sub- TOTAL	132	651,50	700	1125

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 0
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

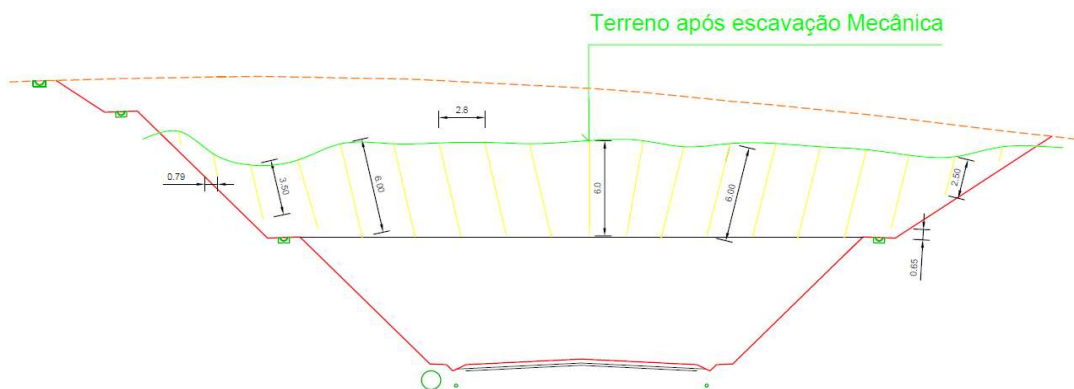
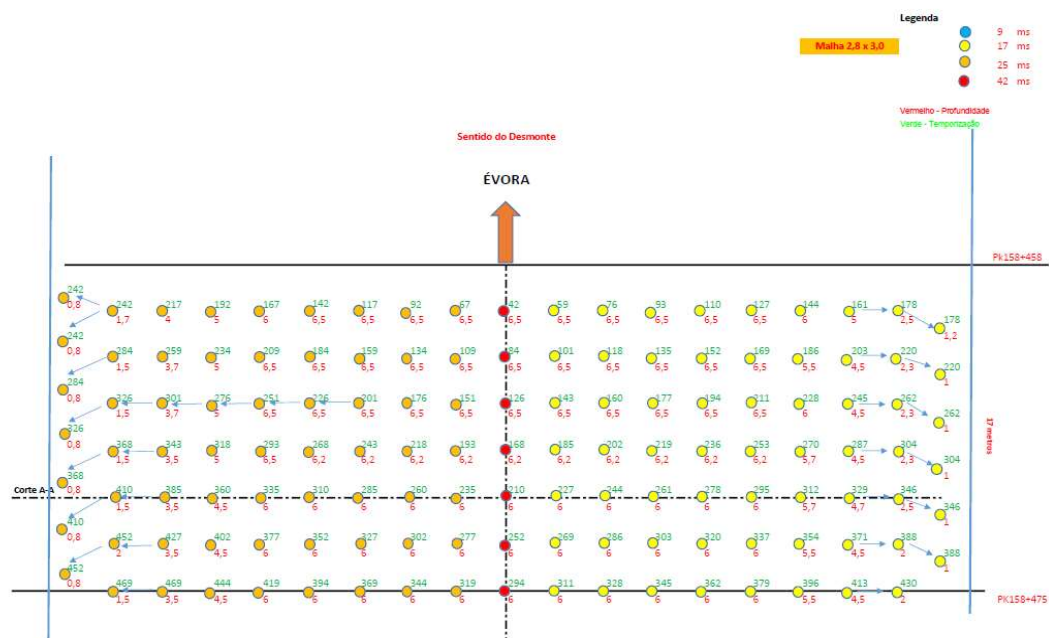
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

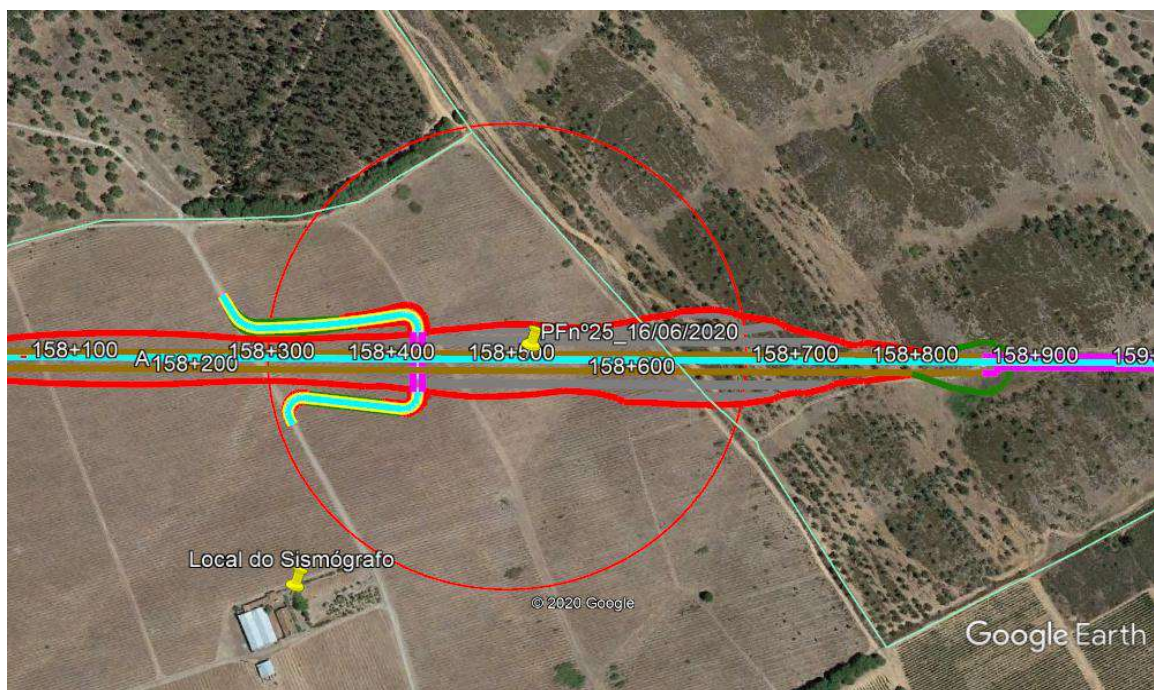
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº25



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habituação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (42,8)^{0,5}$$

$$D \geq \text{147,2 m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habituação mais próxima está a metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK166+110 - PK166+100
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº544R_União de Freguesias do Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	42

COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME
352,5 m	2 961,00 m ³

Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
3 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
155 Un	1,785 kg	300 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
1150 kg		0,39 Kg/m ³

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
467 Un	1,785 Kg	850 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
Electrónicos Ms		41,10 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	15	12,50 m	10 157	33 498
2	5	12,00 m	9 45	32 161
3	2	10,50 m	9 18	25 50
4	1	10,00 m	9 9	23 23
5	1	8,50 m	9 9	18 18
6	2,00	8,00 m	9 18	16 32
7	3,00	6,00 m	7 21	11 32
8	1,00	4,50 m	5 5	5 5
9	2,00	4,00 m	4 7	5 11
10	3,00	3,50 m	2 5	5 16
11	3,00	1,50 m	2 5	0 0
Sub- TOTAL	38	348,50	300	846

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	4,00	1,00	0 0	1 4
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	4	4,00	0	4

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

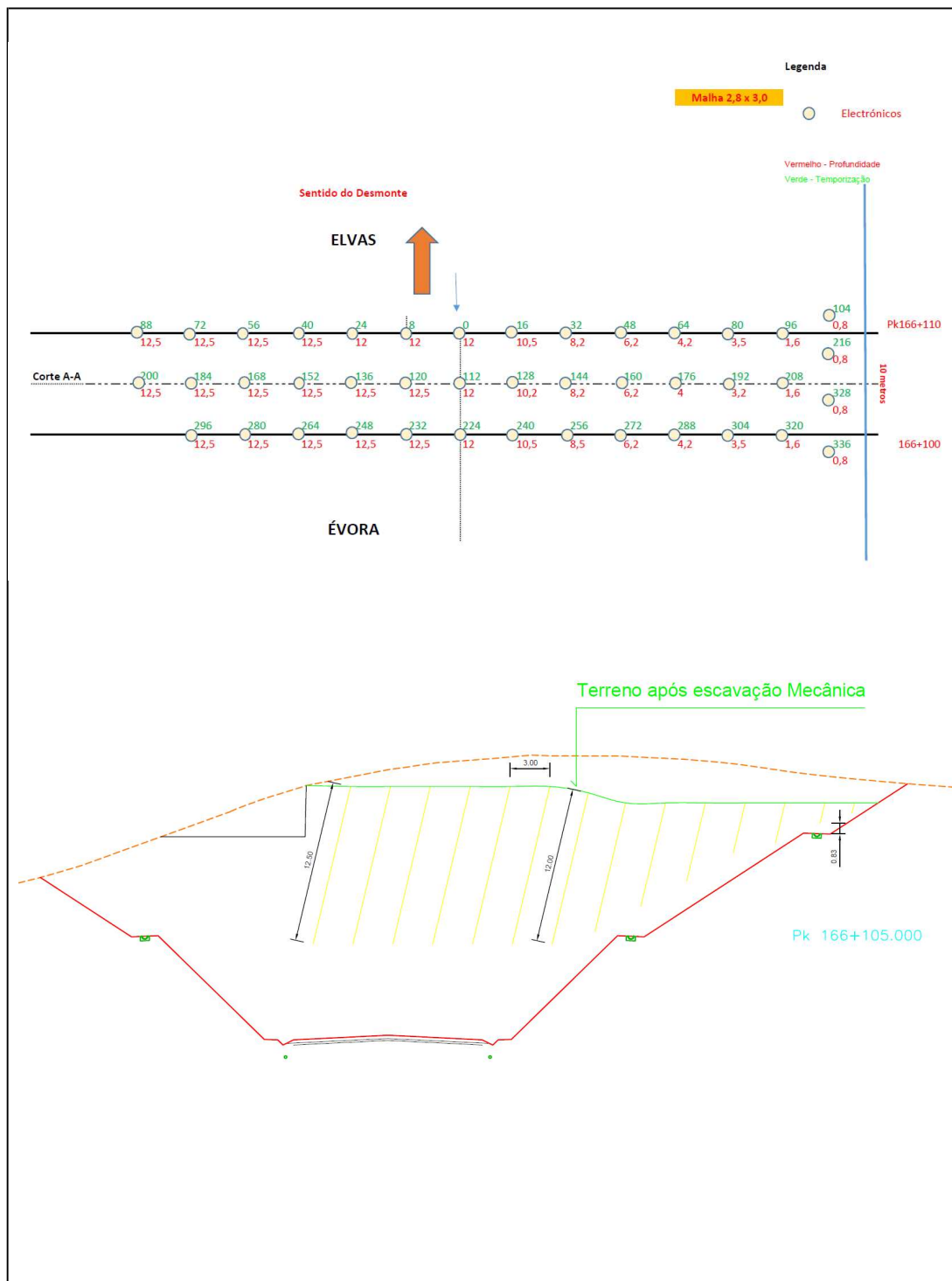
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

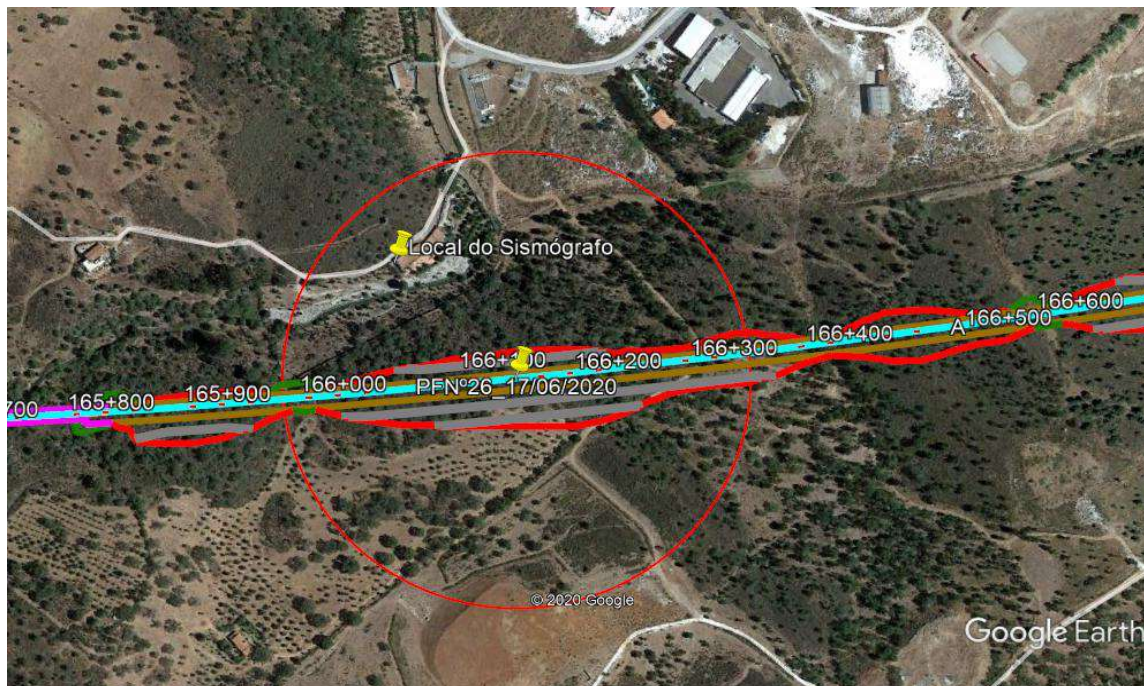
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº26



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **140** m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a.Q^b.D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

3,03 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (41,1)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{144,24} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **140** metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

Ponte Seca_Encontro E1

1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº542R_Redondo

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	10	1,50 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
177,5 m		452,63 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
1,70 m	2,55 m ²	92
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
10 un	0,39 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

Subfuração

±0,0 m

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 60x500

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 50x250

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
120 Un	1,25 kg	150 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
175 kg		0,39 Kg/m ³

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
50 Un	0,5 Kg	25 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
17; 25; 42 Ms		11,30 kg

217ms+218ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	1	4,00 m	7 7	0 0
2	5	3,50 m	5 25	0 0
3	16	3,00 m	4 60	0 0
4	15	2,50 m	3 38	0 0
5	8	2,00 m	1 10	0 0
6	15,00	1,50 m	1 19	0 0
7	32,00	1,00 m	1 16	0 0
8	0,00	0,00 m	0 0	0 0
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	92	177,50	175	0

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 5
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	5

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo

N.A

Peso do Cartucho

N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna

N.A

Peso do Cartucho

N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

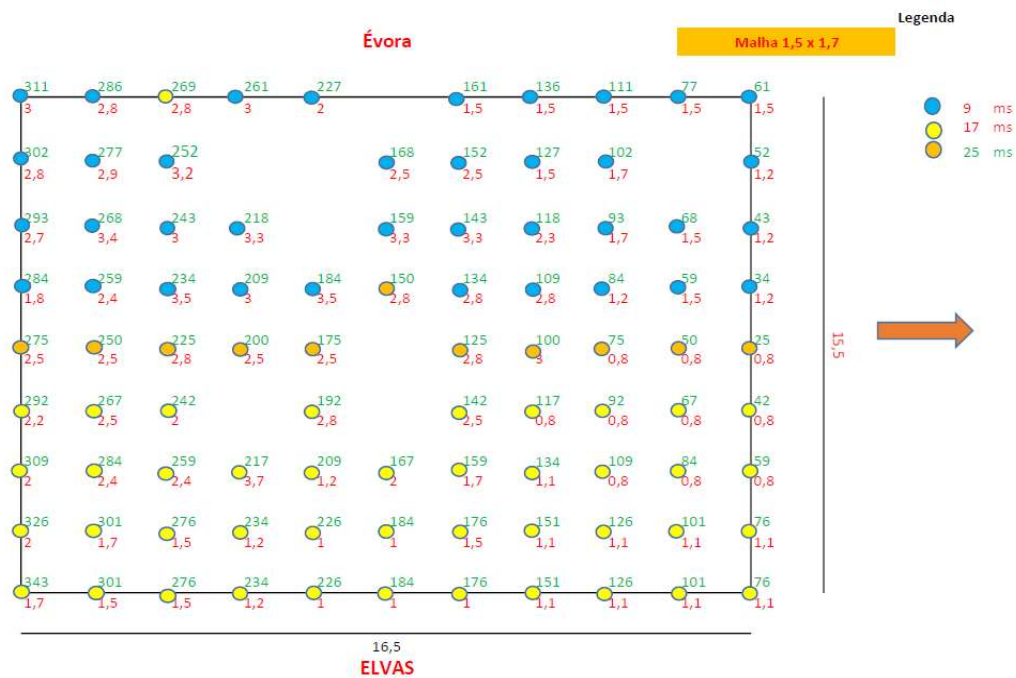
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)

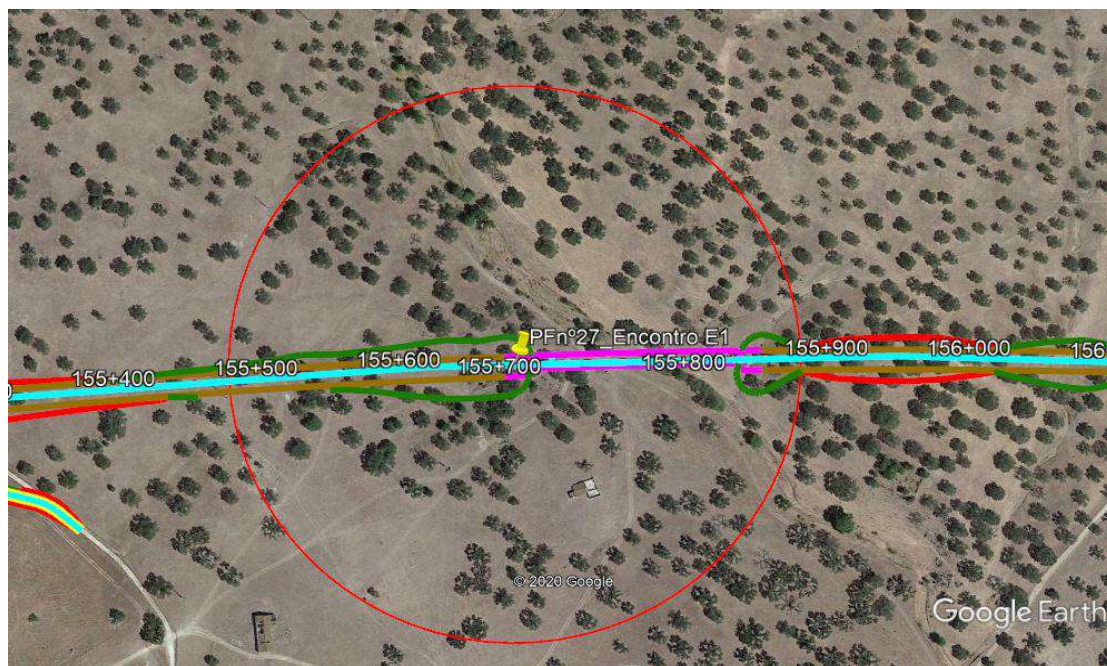


nota:

A perfuração ficará acima 0,2m da base da sapata

Silvestre Bento

Planta de Área de Interdição PFnº27



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 700 *

b= 0,70 *

c= -1,50 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (11,3)^{0,5}$$

$$D \geq \text{75,6 m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **380** metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº28
Data: 26/06/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

1 - Dados Geométricos

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	10	1,70 m
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	
126 m	385,56	m3

2 - Carregamento

2.1 Desmonte

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 50x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
132 Un	1,25 kg	175	Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
175 kg	0,45	Kg/m3	

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	2	4,50 m	9 17	0 0
2	7	4,00 m	7 49	0 0
3	6	3,50 m	5 32	0 0
4	14	3,00 m	4 53	0 0
5	8	2,50 m	3 20	0 0
6	3,00	2,00 m	1 4	0 0
7	0,00	0,00 m	0 0	0 0
8	0,00	0,00 m	0 0	0 0
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	40	126,00	175	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un
Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho	
N.A	N.A Kg	
Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho	
N.A	N.a Kg/M	

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

MEEC

Sebastião Bento

Viaduto do Lucefece_P4

Licença de Explosivos Nº545R_Bencatel/Vila Viçosa

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
1,80 m	3,06 m2	40
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
5 un	0,33 M/M3	±1,5 m

Subfuração

±0,0 m

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
0 Un	1,25 Kg	0	Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9; 17; 42 Ms	10,00	kg	

185ms + 186ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 5
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	5

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

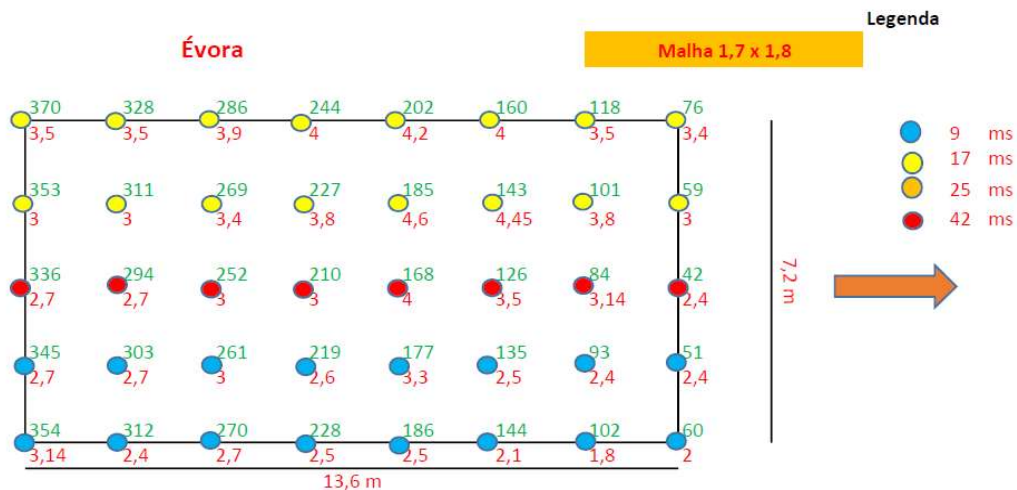
Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



ELVAS

Nota:

A perfuração ficará acima 0,2m da base da sapata

Sérgio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº28



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **864** m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *

b= 0,88 *

c= -1,87 *

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

0,04 mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (10)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{71,15} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **864** metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK158+550 - PK158+586
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº543R_Terena/Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
759,5 m		6 379,80 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	127
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
14 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
2.1 Desmonte

Subfuração

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
348 Un	1,785 kg	625 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
2100 kg		0,33 Kg/m ³

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
817 Un	1,785 Kg	1475 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
9; 17; 25 Ms		85,70 kg

361ms+367ms+368ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	0	11,50 m	0	0
2	0	11,00 m	0	0
3	0	10,50 m	0	0
4	3	10,00 m	8	25
5	4	9,50 m	7	24
6	18,00	9,00 m	129	366
7	9,00	8,50 m	64	161
8	12,00	8,00 m	86	193
9	4,00	7,50 m	21	64
10	12,00	7,00 m	64	171
11	1,00	6,50 m	5	12
Sub- TOTAL	63	523,00	423	1139

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	9,00	6,00	5	11
13	5,00	5,50	5	9
14	9,00	5,00	5	7
15	6,00	4,50	4	7
16	7,00	4,00	4	5
17	2,00	3,50	4	4
18	5,00	3,00	2	4
19	2,00	2,50	2	2
20	7,00	2,00	12	0
21	4,00	1,50	0	2
22	8,00	1,00	0	2
Sub- TOTAL	64	236,50	202	336

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

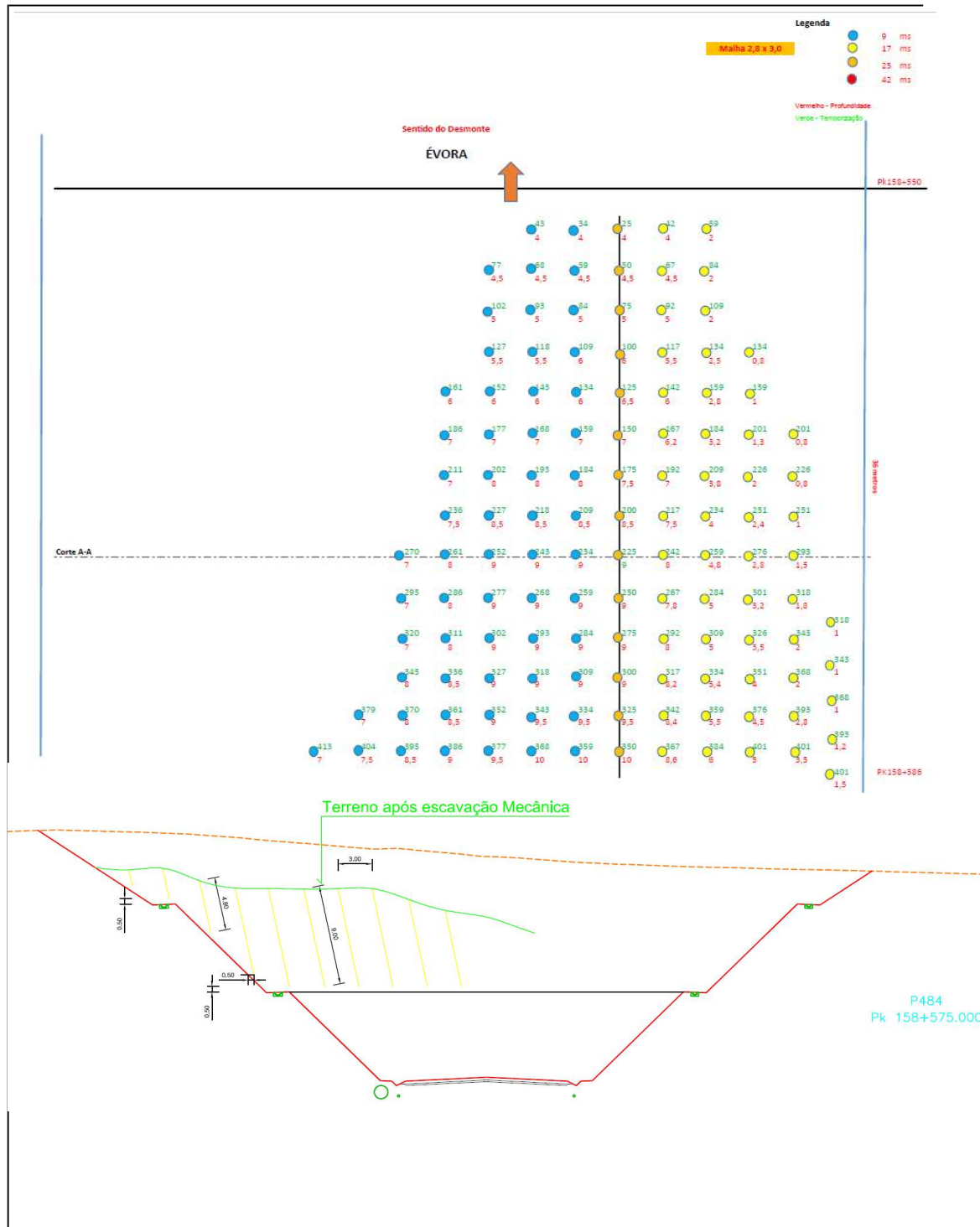
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

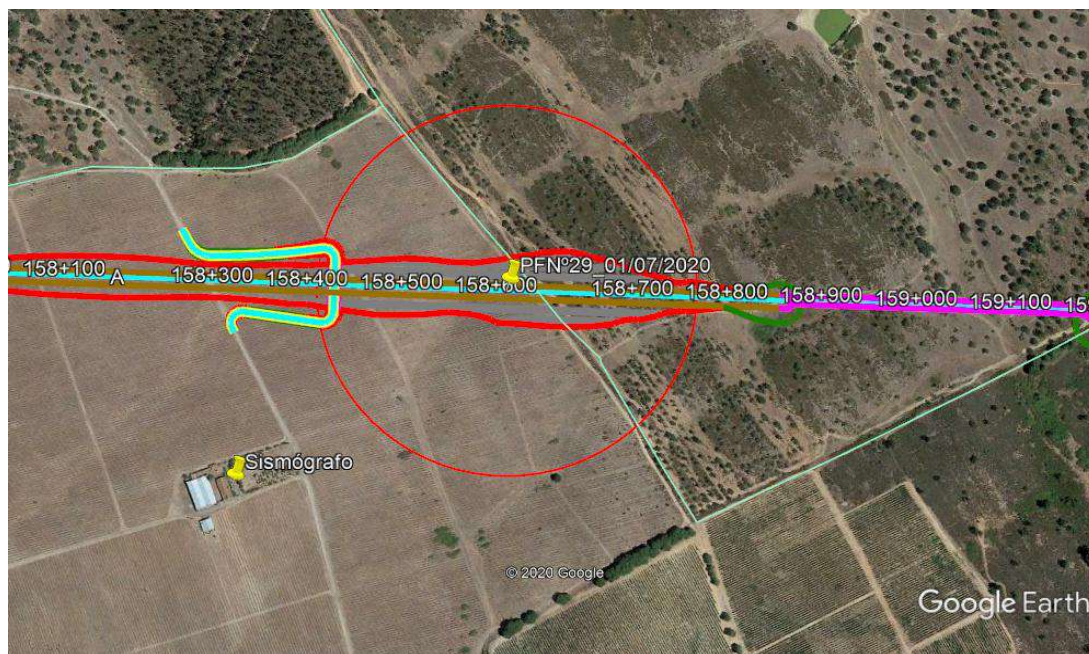
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº29



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (85,7)^{0,5}$$

$$D \geq \text{208,29} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK166+152 - PK166+200
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº544R_União de Freguesias do Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,60 m

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
2,80 m	7,28 m ²	83

COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME
262,5 m	1 911,00 m ³

Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
6 un	0,14 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
Subfuração
2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F
EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Pulsar 60x500

Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
126 Un	1,785 kg	225 Kg

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
206 Un	1,785 Kg	375 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)	Carga Específica
600 kg	0,31 Kg/m ³

Tipo de Retardos	Carga Máxima Instantânea
9; 17; 25 Ms	55,40 kg

80ms+61ms+87ms+89ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	3	6,50 m	5 16	14 43
2	7	6,00 m	5 37	11 77
3	5	5,50 m	5 27	9 45
4	7	5,00 m	5 37	7 50
5	5	4,50 m	5 27	5 27
6	7,00	4,00 m	4 25	5 37
7	4,00	3,50 m	4 14	4 14
8	5,00	3,00 m	2 9	4 18
9	6,00	2,50 m	2 11	2 11
10	8,00	2,00 m	2 14	2 14
11	4,00	1,50 m	2 7	0 0
Sub- TOTAL	61	240,50	225	336

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	22,00	1,00	0 0	2 39
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	22	22,00	0	39

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

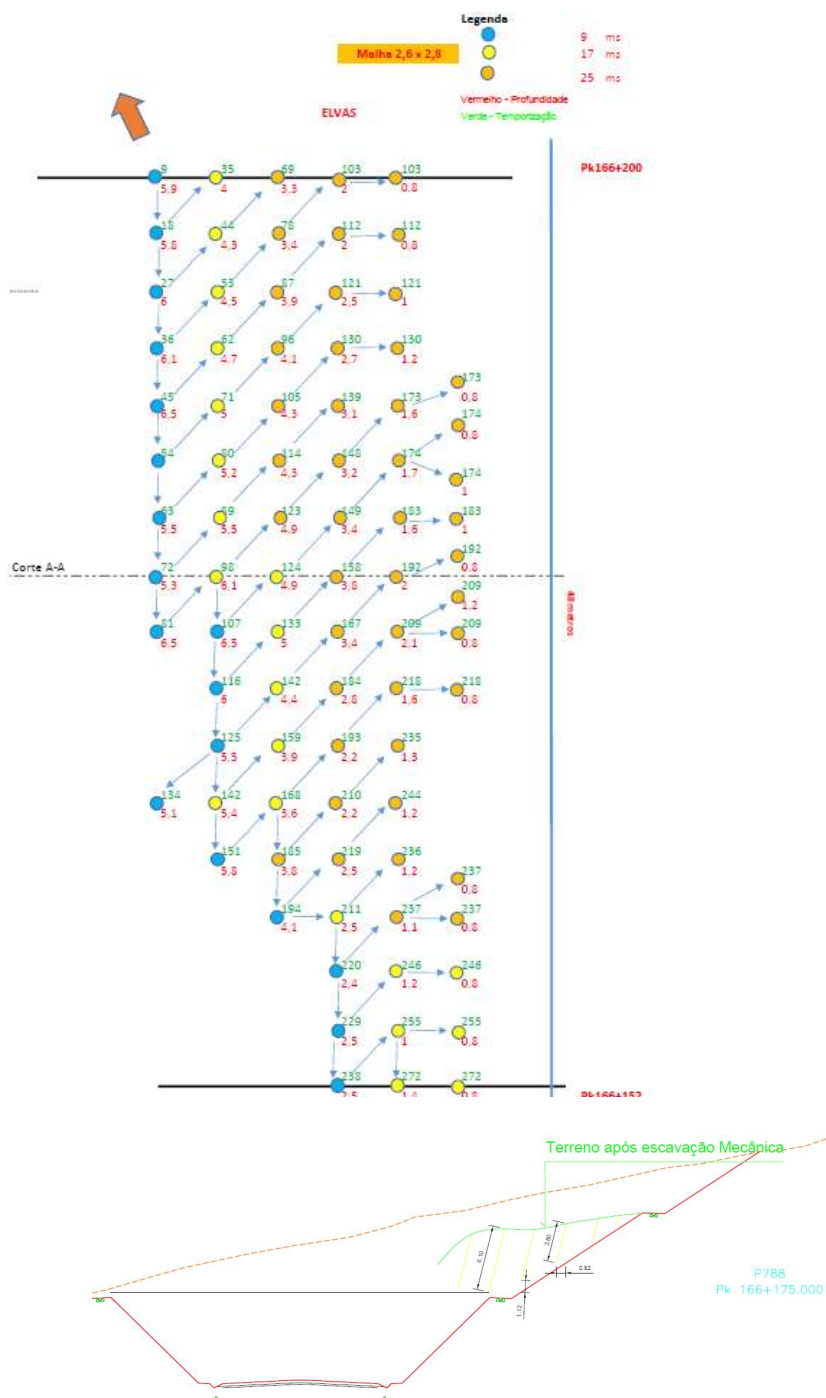
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

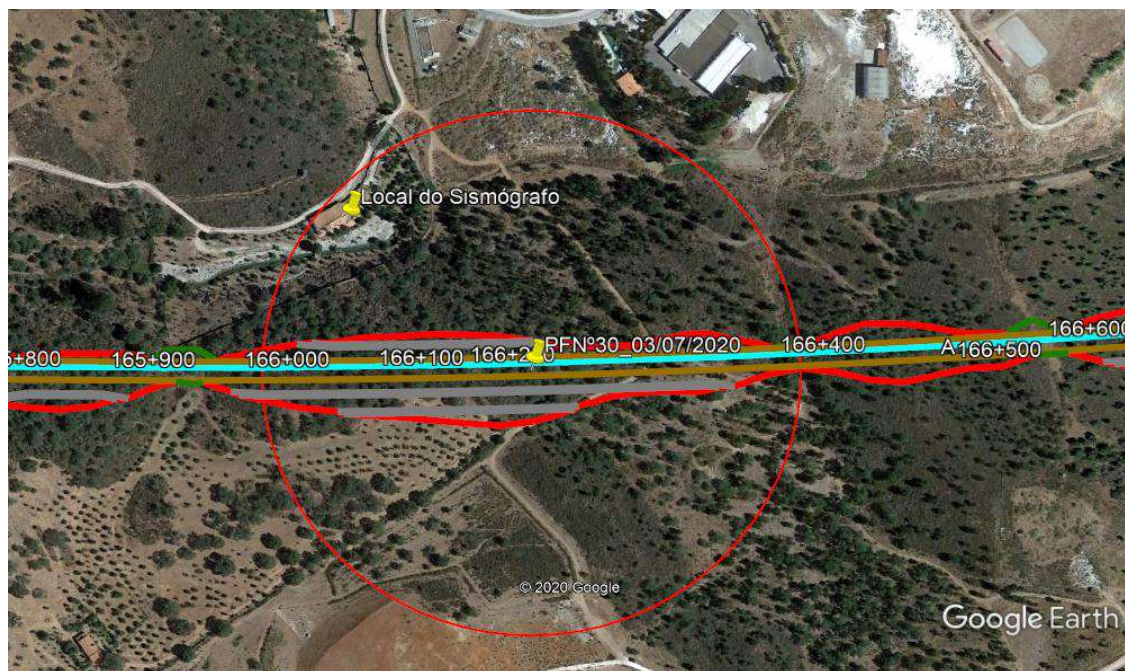
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFº30



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

Velocidade de Vibração
Prevista

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

mm/s

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (55,4)^{0,5}$$

$$D \geq \text{167,47 m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK161+973 - PK161+940
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº545R_Bencatel/Vila Viçosa

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFORADO	VOLUME	
315 m	2 646,00	m3

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m2	99
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
12 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
2.1 Desmonte

Subfuração

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
170 Un	1,785 kg	325 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
675 kg		0,26 Kg/m3

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
185 Un	1,785 Kg	350 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
9; 17; 25 Ms		41,06 kg

351ms+359ms+361ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	13	4,50 m	7 91	6 83
2	20	4,00 m	4 71	6 113
3	32	3,50 m	4 114	4 114
4	5	3,00 m	2 9	4 18
5	5	2,50 m	2 9	2 9
6	9,00	2,00 m	2 16	0 0
7	8,00	1,50 m	2 14	0 0
8	7,00	1,00 m	0 0	2 12
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	99	315,00	325	350

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 0
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

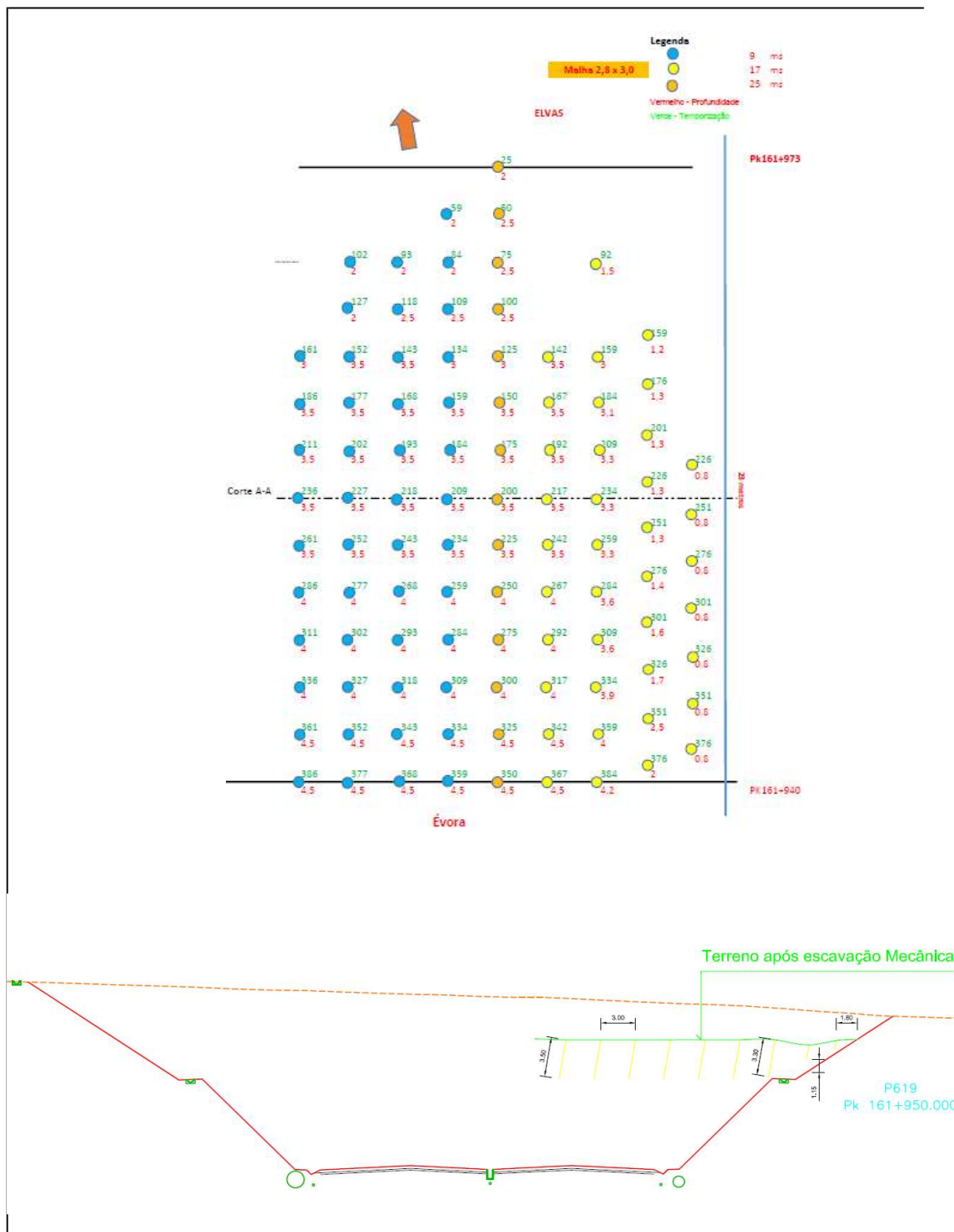
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

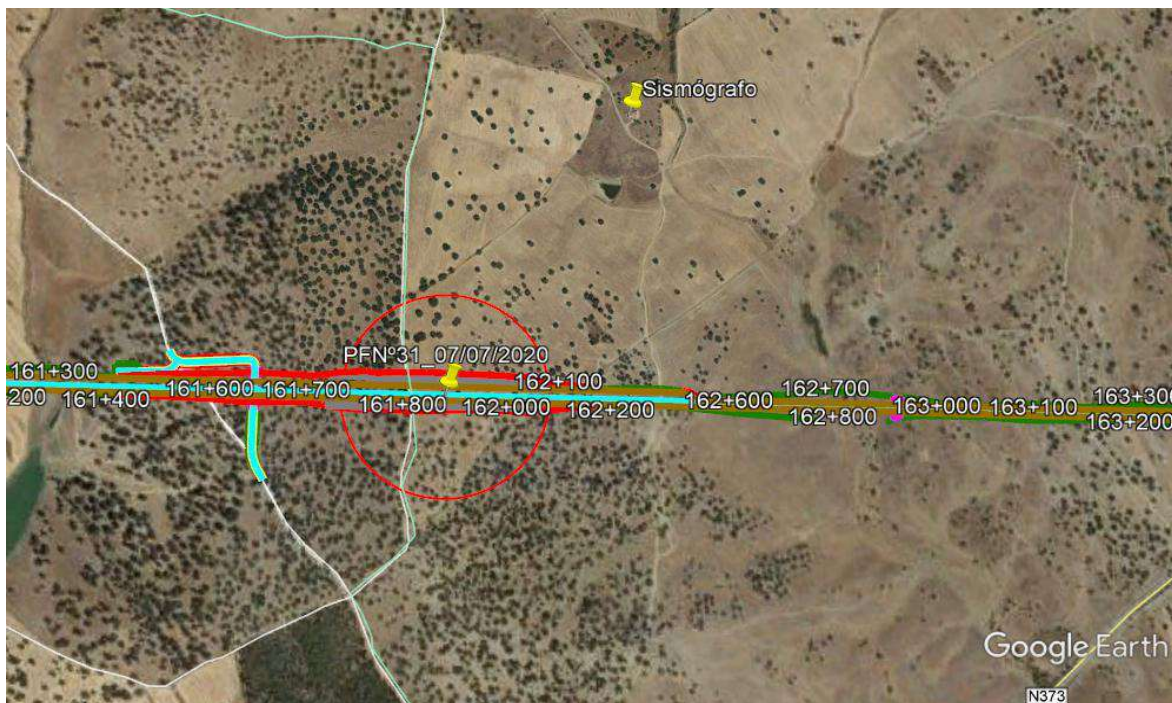
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº31



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima 660 m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

0,166 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 \cdot Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 \cdot (41,06)^{0,5}$$

$$D \geq 144,17 \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 660 metros de distância.

Sebastião Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK158+592 - PK158+604
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº543R_Terena/Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
602	m	5 056,80 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	79
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
6 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
319 Un	1,785 kg	575 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
1825 kg		0,36 Kg/m ³

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
688 Un	1,785 Kg	1250 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
17; 25; 42 Ms		78,50 kg

211ms+218ms+219ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C / Furo (kg) (m)
1	3	11,50 m	11 32	30 91
2	2	11,00 m	9 18	29 57
3	9	10,50 m	9 80	26 238
4	5	10,00 m	9 45	23 116
5	5	9,50 m	9 45	21 107
6	9,00	9,00 m	9 80	20 177
7	9,00	8,50 m	9 80	16 145
8	5,00	8,00 m	7 36	16 80
9	3,00	7,50 m	7 21	14 43
10	8,00	7,00 m	7 57	12 100
11	4,00	6,00 m	7 29	9 36
Sub- TOTAL	62	548,50	523	1189

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	1,00	5,50	7 7	7 7
13	4,00	4,50	5 21	5 21
14	2,00	4,00	4 7	5 11
15	1,00	3,50	4 4	4 4
16	4,00	3,00	2 7	4 14
17	3,00	1,50	2 5	0 0
18	2,00	1,00	0 0	2 4
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	17	53,50	52	61

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

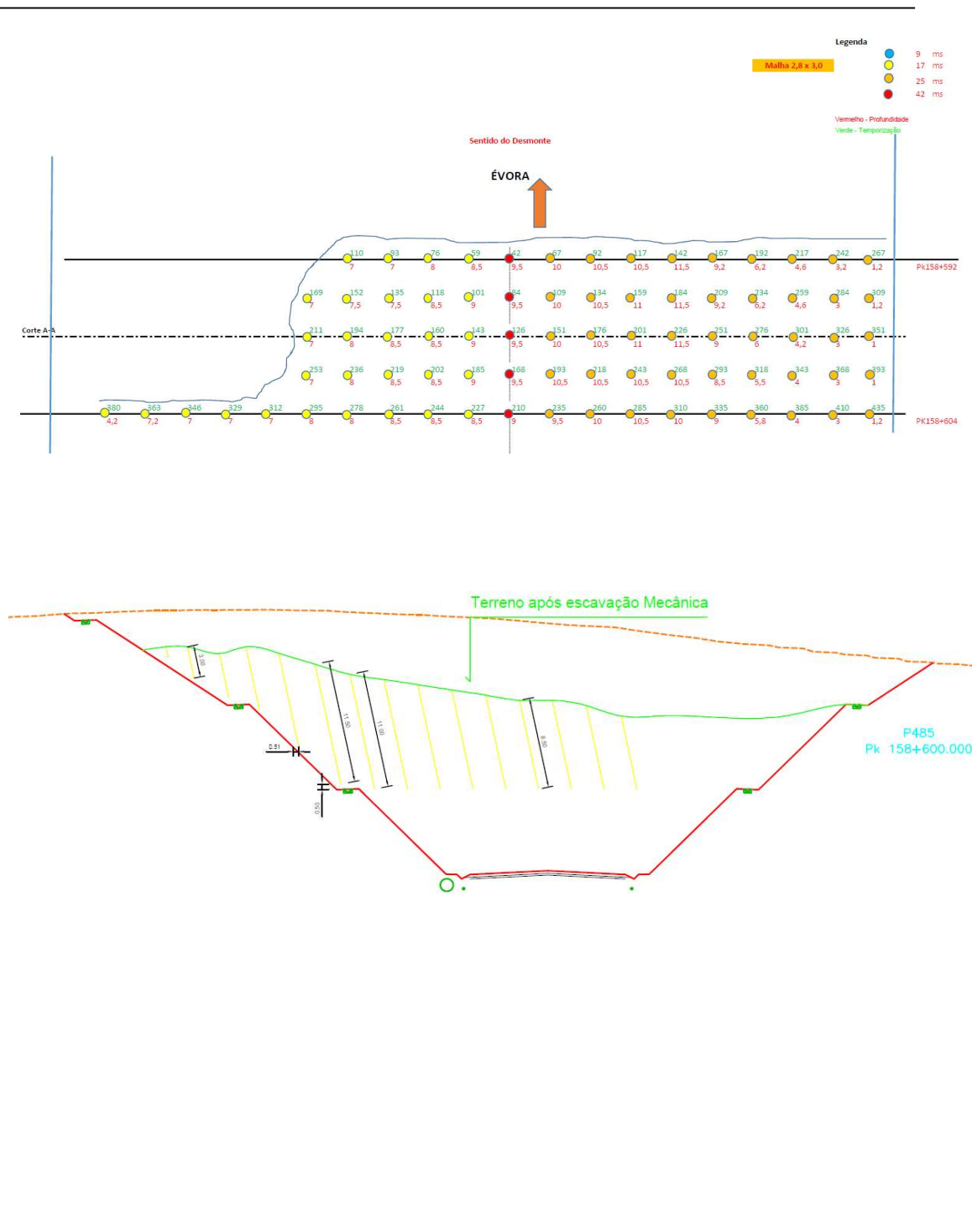
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº32



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **357** m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

0,88 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (78,5)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{199,35} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **357** metros de distância.

Severino Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK158+604 - PK158+612

1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº545R_Bencatel/Vila Viçosa

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
585	m	4 914,00 m3

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m2	82
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
4 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
332 Un	1,785 kg	600 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
1700 kg		0,35 Kg/m3

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
604 Un	1,785 Kg	1100 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
17; 25; 42 Ms		78,60 kg

184ms+185ms+186ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	3	9,50 m	10 29	26 77
2	7	9,00 m	10 67	18 128
3	37	8,50 m	9 330	16 594
4	5	8,00 m	9 45	16 80
5	6	7,50 m	9 54	12 75
6	3,00	7,00 m	7 21	12 37
7	3,00	6,00 m	5 16	11 32
8	1,00	5,50 m	5 5	9 9
9	2,00	4,50 m	4 7	7 14
10	3,00	4,00 m	4 11	5 16
11	3,00	3,50 m	2 5	5 16
Sub- TOTAL	73	567,00	591	1080

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	3,00	3,00	2 5	4 11
13	1,00	2,50	2 2	2 2
14	1,00	2,00	2 2	0 0
15	1,00	1,50	0 0	2 2
16	3,00	1,00	0 0	2 5
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	2 0
19	0,00	0,00	0 0	2 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	9	18,00	9	20

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

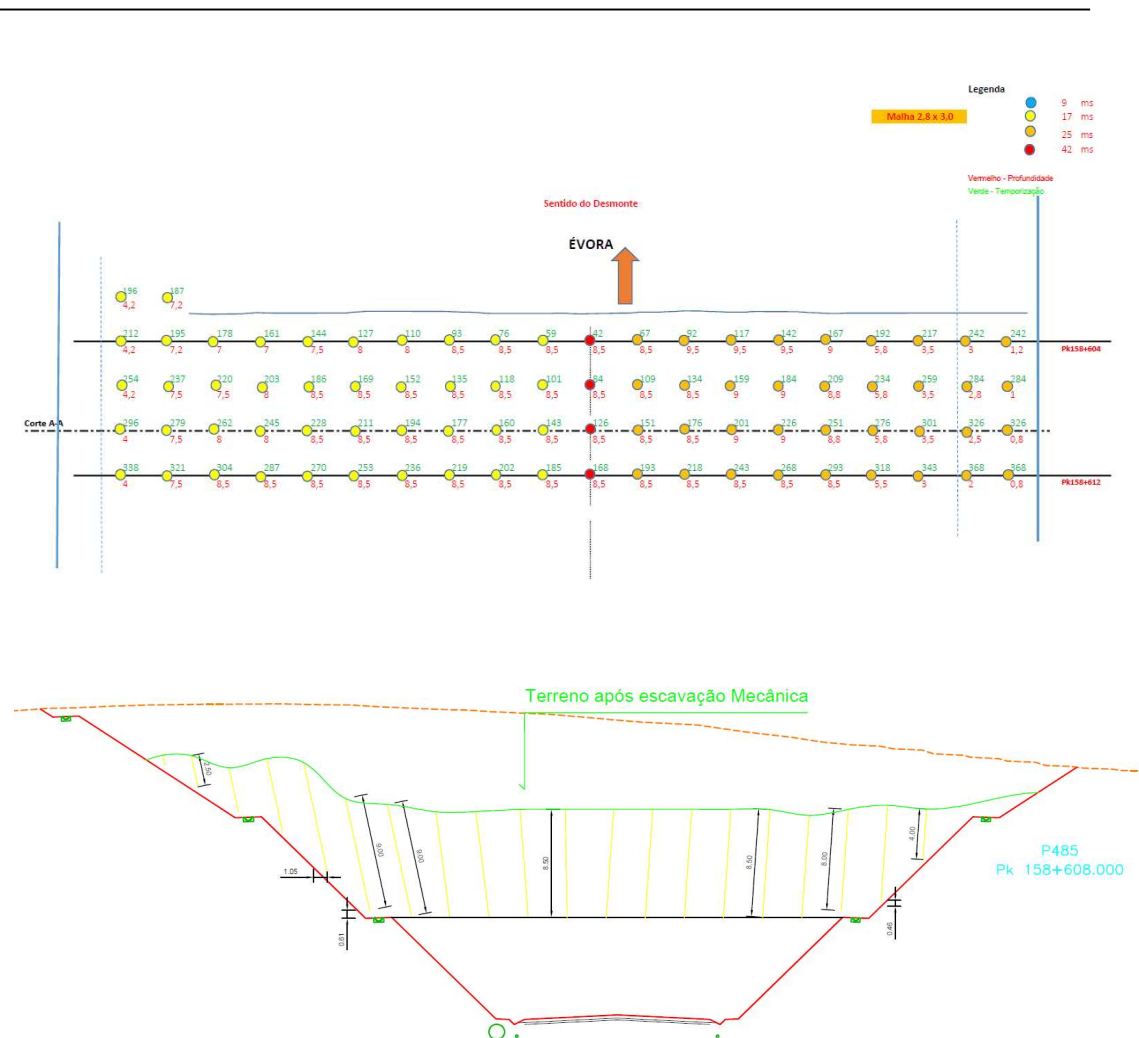
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

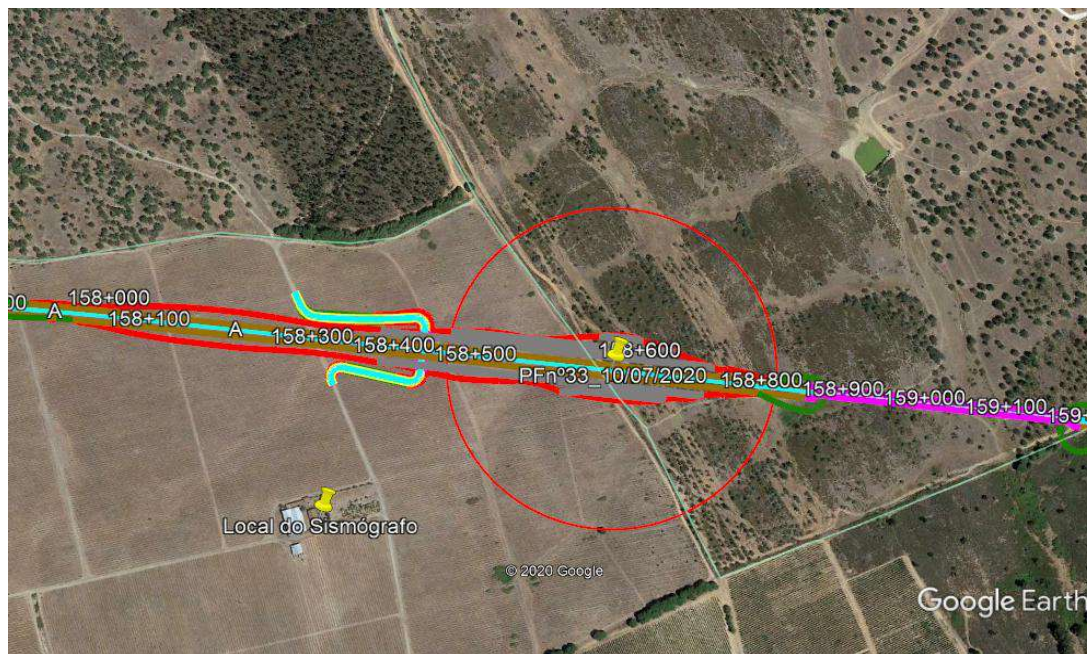
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFº33



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima 400 m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

0,714 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
c= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (78,6)^{0,5}$$

$$D \geq 199,47 \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 400 metros de distância.

Sergio Bento

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº34
Data: 14/07/2020
Hora: 12:30 - 13:00

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

Viaduto das Gordesas_P14

1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº544R_União de Freguesias do Alandroal

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	10	1,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO	VOLUME	
108 m	369,36 m³	

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
1,90 m	3,42 m²	29
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
5 un	0,29 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

±0,0 m

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 60x500

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
42 Un	1,785 kg	75 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)	Carga Específica	
200 kg	0,54 Kg/m³	

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
65 Un	1,785 Kg	125 Kg
Tipo de Retardos	Carga Máxima Instantânea	
17; 25; 42 Ms	25,00 kg	

42ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	2	6,00 m	5 11	11 21
2	3	5,50 m	4 11	11 32
3	6	4,00 m	4 21	5 32
4	4	3,50 m	2 7	4 14
5	13	3,00 m	2 23	2 23
6	1,00	2,50 m	2 2	2 2
7	0,00	0,00 m	0 0	0 0
8	0,00	0,00 m	0 0	0 0
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	29	108,00	75	125

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 0
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

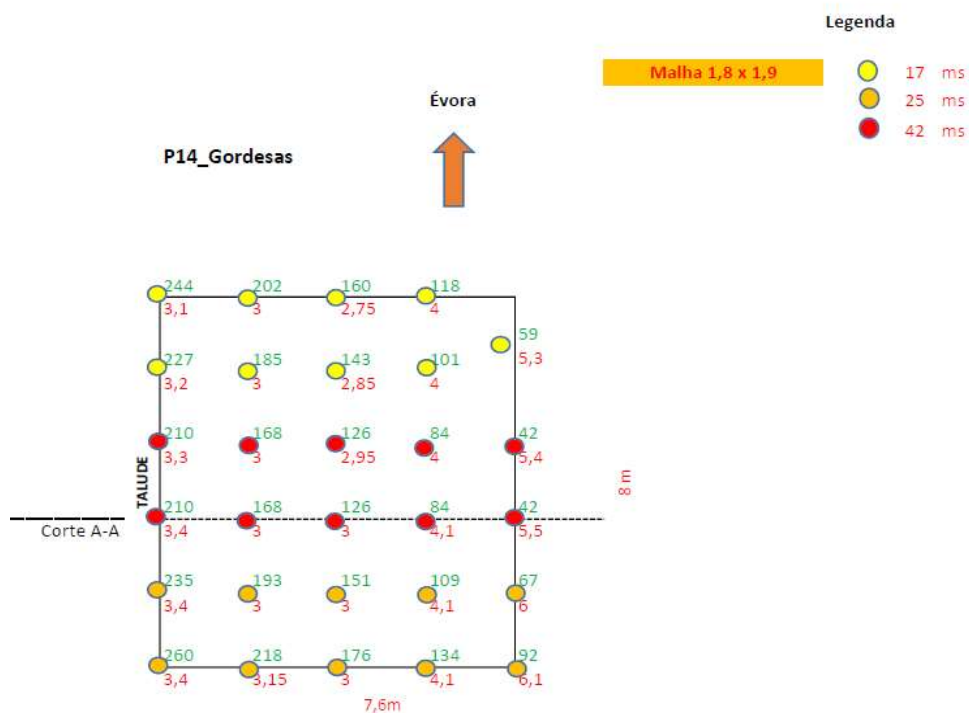
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

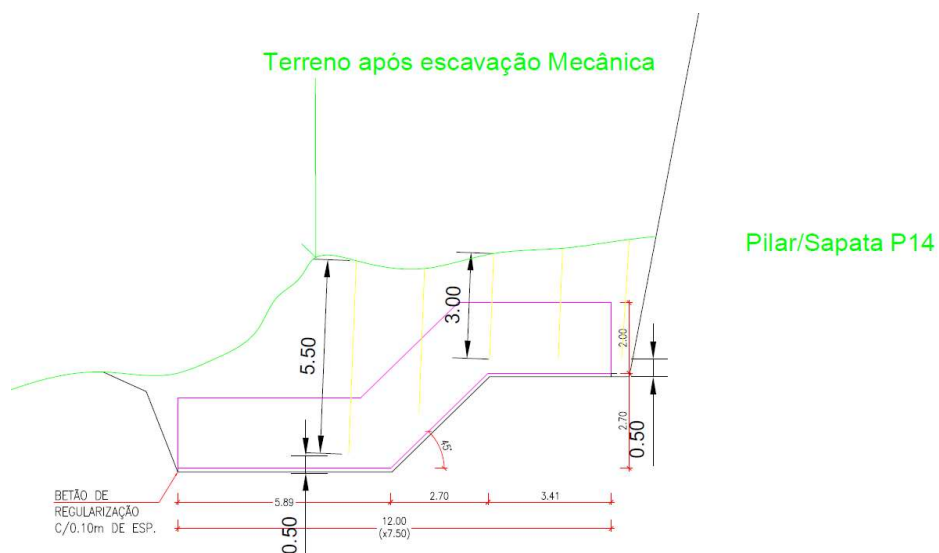
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



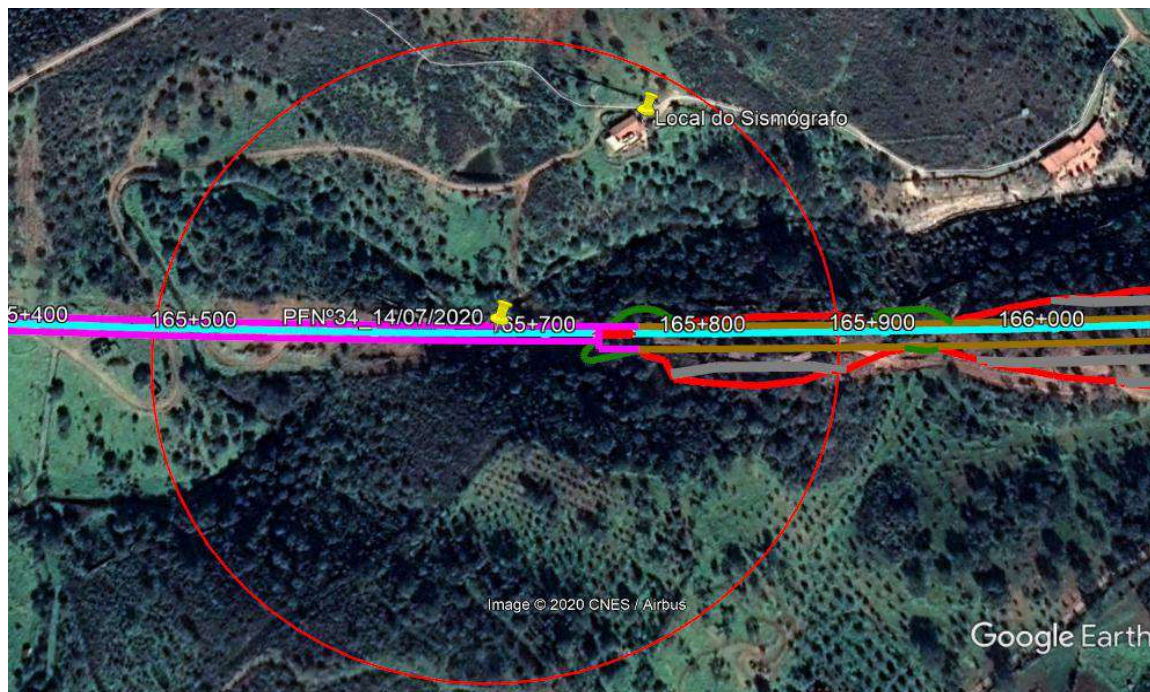
Nota:

A perfuração ficará acima 0,5m da base da sapata



Silvestre Bento

Planta de Área de Interdição PFnº34



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (25)^{0,5}$$

$$D \geq \text{112,5 m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **150** metros de distância.

S. Sérgio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK161+940 - PK161+925
1 - Dados Geométricos
LICENÇA 544_R (União de Freguesias do Alandroal)

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
275	m	2 310,00 m3

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m2	68
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
8 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
2.1 Desmonte

Subfuração

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F			
Senatel Pulsar 60x500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
142 Un	1,785 kg	275	Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica	
675	kg	0,29	Kg/m3

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C			
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500			
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total	
218 Un	1,785 Kg	400	Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea	
9; 17; 25	Ms	32,00	kg

209ms+211ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	30	5,00 m	6 176	7 225
2	16	4,50 m	4 64	7 114
3	5	4,00 m	4 18	5 27
4	3	3,50 m	2 5	5 16
5	3	2,50 m	2 5	2 5
6	4,00	2,00 m	2 7	0 0
7	7,00	1,00 m	0 0	2 12
8	0,00	0,00 m	0 0	0 0
9	0,00	0,00 m	0 0	0 0
10	0,00	0,00 m	0 0	0 0
11	0,00	0,00 m	0 0	0 0
Sub- TOTAL	68	275,00	275	400

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	0,00	0,00	0 0	0 0
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	0	0,00	0	0

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

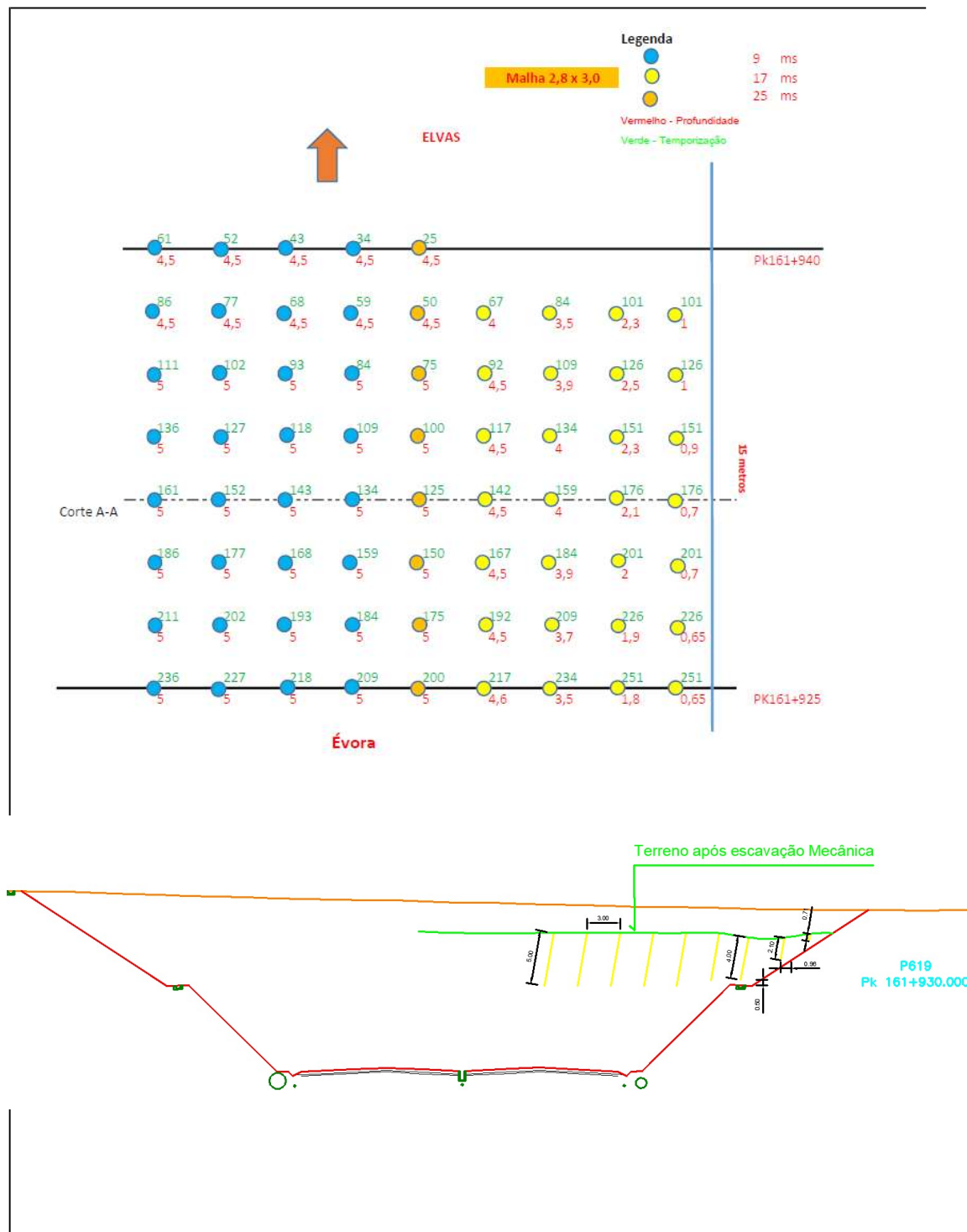
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC
Sergio Bento

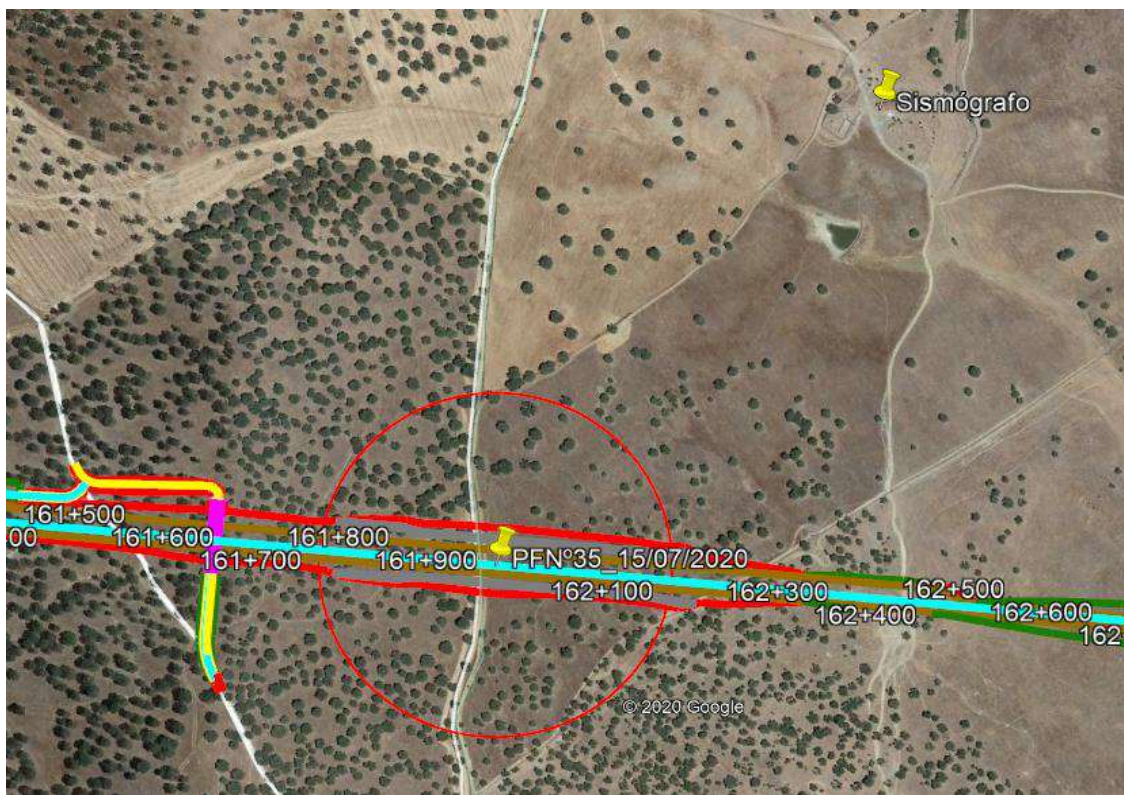
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sérgio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº35



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima **660** m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

0,136 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq \frac{22,5 * (32)^{0,5}}{100}$$

127,28 m

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a **660** metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK158+604 - PK158+612

1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº545R_Bencatel/Vila Viçosa

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
573,5	m	4 817,40 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	92
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
4 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
318 Un	1,785 kg	575 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
1750 kg		0,36 Kg/m ³

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
645 Un	1,785 Kg	1175 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
17; 25; 42 Ms		80,40 kg

184ms+185ms+186ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	1	10,00 m	12 12	27 27
2	2	9,50 m	10 20	23 46
3	1	9,00 m	10 10	21 21
4	50	8,50 m	9 450	18 909
5	1	8,00 m	9 9	16 16
6	1,00	7,50 m	7 7	14 14
7	1,00	7,00 m	7 7	12 12
8	3,00	6,50 m	5 16	12 37
9	2,00	4,50 m	4 7	7 14
10	3,00	4,00 m	4 11	7 21
11	3,00	3,50 m	2 5	5 16
Sub- TOTAL	68	536,50	554	1136

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	4,00	3,00	2 7	4 14
13	2,00	2,00	2 4	2 4
14	6,00	1,50	2 11	0 0
15	12,00	1,00	0 0	2 21
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	24	37,00	21	39

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

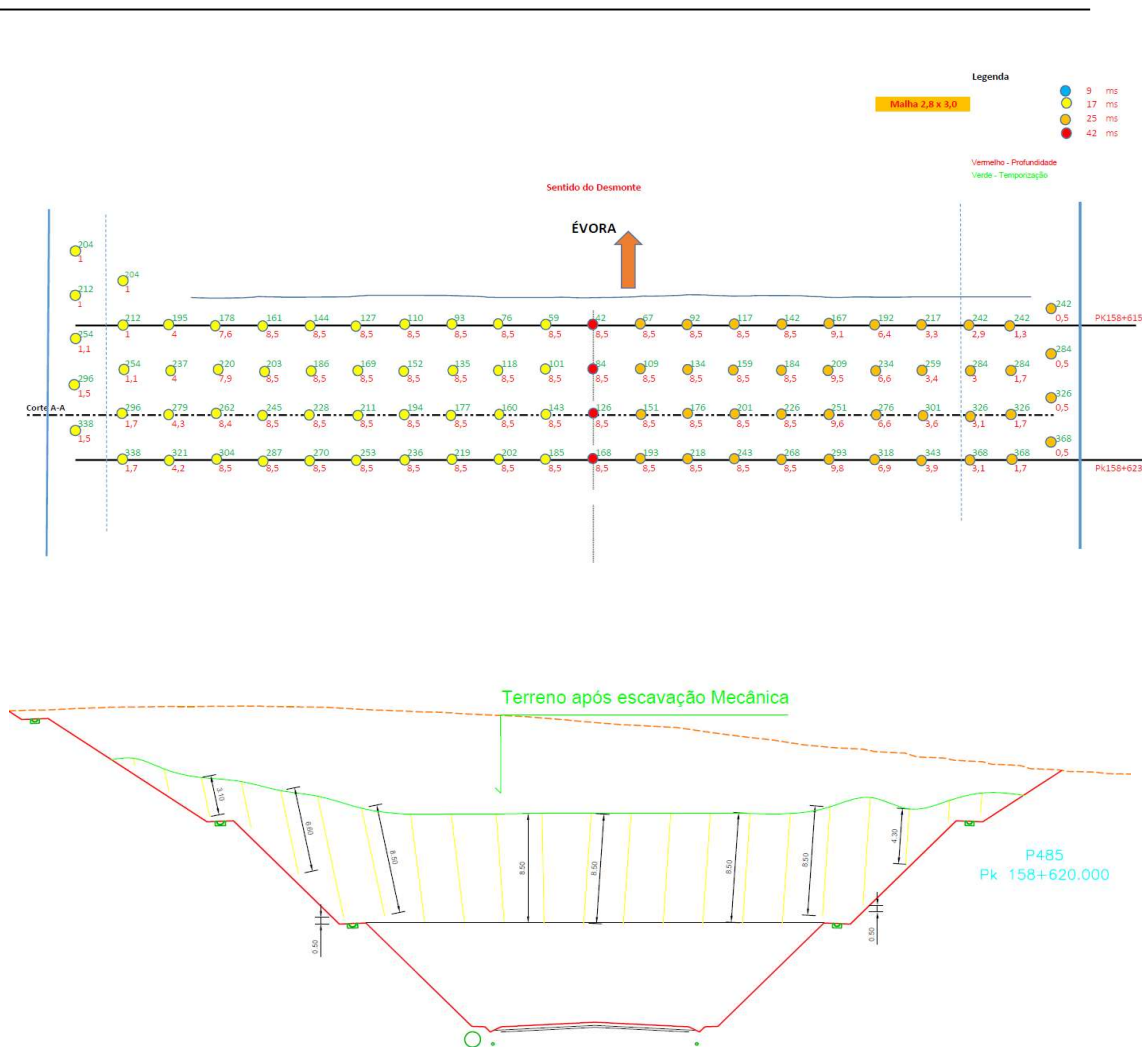
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sebastião Bento

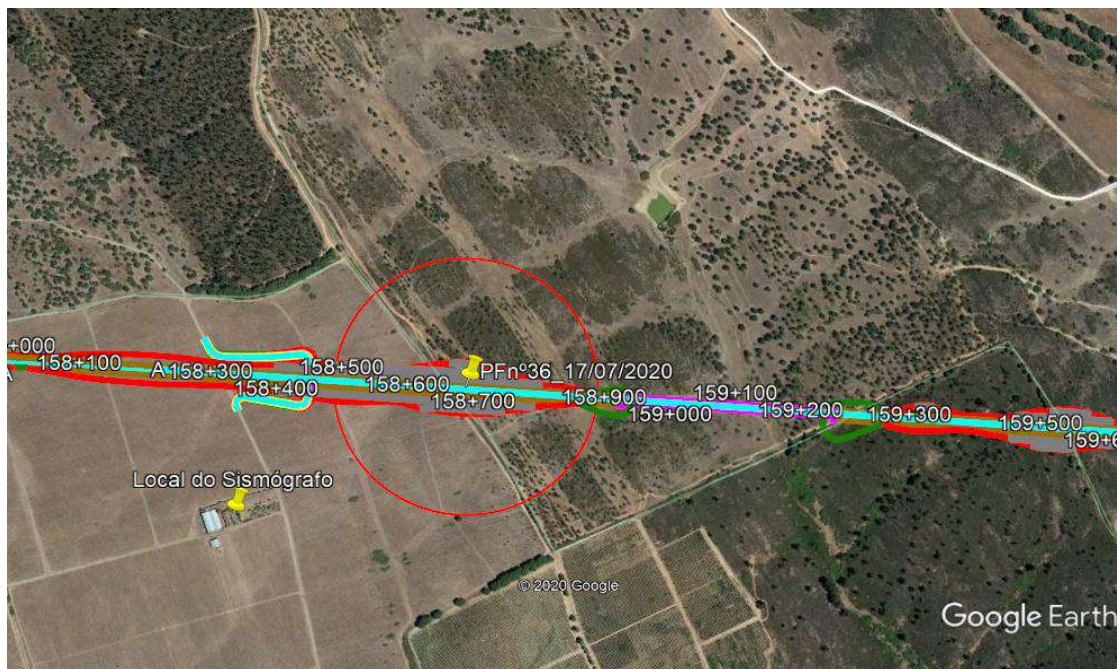
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFº36



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
c= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (80,4)^{0,5}$$

$$D \geq \text{201,75} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 410 metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK158+625 - PK158+637
1 - Dados Geométricos

Licença de Explosivos Nº545R_Bencatel/Vila Viçosa

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
734	m	6 165,60 m3

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m2	114
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
5 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F		
Senatel Pulsar 60x500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
424 Un	1,785 kg	775 Kg
Peso Total das Cargas (CF + CC)		Carga Específica
2225	kg	0,36 Kg/m3

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C		
Senatel Magnafrac / Powerpac 60*500		
Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
805 Un	1,785 Kg	1450 Kg
Tipo de Retardos		Carga Máxima Instantânea
9; 17; 25	Ms	85,70 kg

160ms+161ms+163ms+165ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	49	8,50 m	9 446	18 875
2	9	8,00 m	9 80	17 154
3	15	7,50 m	9 134	14 217
4	5	7,00 m	9 45	12 62
5	2	6,50 m	8 15	11 21
6	6,00	4,50 m	4 21	7 43
7	2,00	4,00 m	4 7	5 11
8	6,00	3,50 m	2 11	5 32
9	1,00	3,00 m	2 2	4 4
10	6,00	2,00 m	2 11	2 11
11	2,00	1,50 m	2 4	0 0
Sub- TOTAL	103	723,00	775	1430

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	11,00	1,00	0 0	2 20
13	0,00	0,00	0 0	0 0
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	11	11,00	0	20

2.2 Pré Corte

Inclinação	Espaçamento	Nº de Furos
N.A	N.A m	0 Un

Área do Pré-Corte #DIV/0! M2

Cartucho por Furo Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo 0 Un

Explosivo Carga de Fundo	Peso do Cartucho
N.A	N.A Kg

Explosivo Carga de Coluna	Peso do Cartucho
N.A	N.a Kg/M

Carga Total 0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

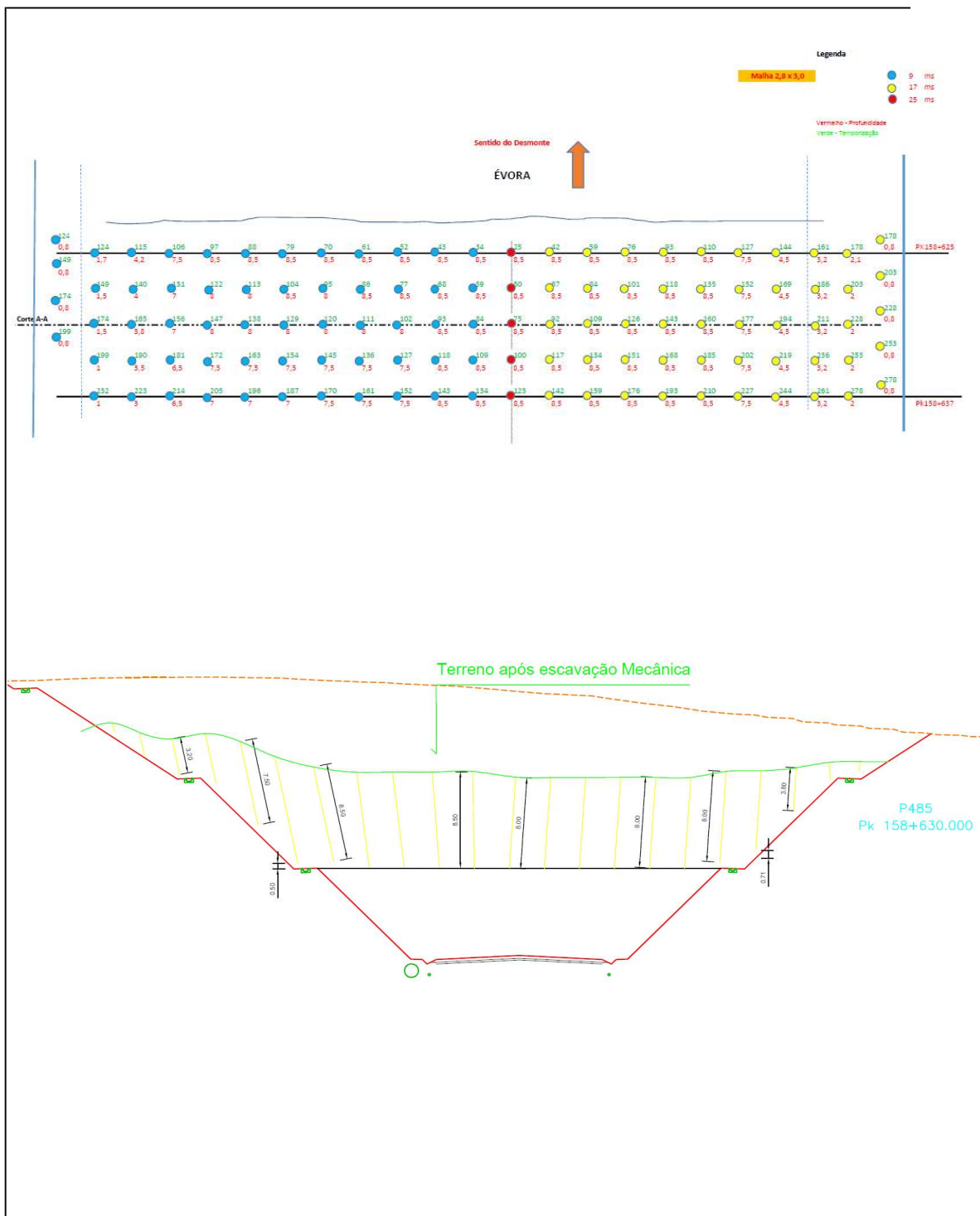
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Sergio Bento

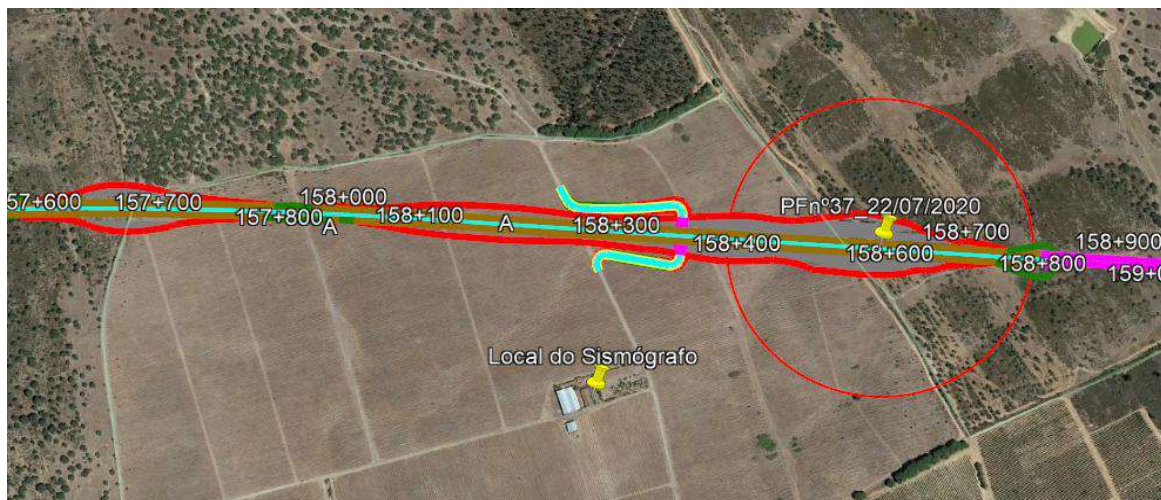
Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Sergio Bento

Planta de Área de Interdição PFnº37



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habitação mais próxima 426 m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

0,68 mm/s

a= 1598 *
b= 0,80 * valor corrigido
C= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remísio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 * (85,7)^{0,5}$$

$$D \geq 208,29 \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habitação mais próxima está a 426 metros de distância.

Sergio Bento

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK162+135 - PK162+150
1 - Dados Geométricos
LICENÇA 544_R (União de Freguesias do Alandroal)

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
246,5 m		2 070,60 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	48
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
6 un	0,12 M/M3	±1,5 m

2 - Carregamento
Subfuração
2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F
EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Pulsar 60x500

Senatel Magnafrac 60x500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
98 Un	1,785 kg	175 Kg

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
266 Un	1,785 Kg	475 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)

Carga Específica

650 kg	0,31 Kg/m ³
--------	------------------------

Tipo de Retardos

Carga Máxima Instantânea

9; 17; 25 Ms	23,20 kg
--------------	----------

209ms+211ms

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	6	8,00 m	9 57	15 88
2	4	7,50 m	6 23	14 57
3	8	7,00 m	4 29	16 129
4	0	6,50 m	0 0	0 0
5	8	6,00 m	5 43	11 86
6	4,00	5,50 m	5 21	11 43
7	2,00	4,50 m	4 7	9 18
8	1,00	4,00 m	0 0	9 9
9	3,00	3,50 m	0 0	9 27
10	3,00	2,50 m	0 0	2 5
11	2,00	2,00 m	0 0	2 4
Sub- TOTAL	41	239,00	180	464

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	1,00	1,50	0 0	2 2
13	6,00	1,00	0 0	2 11
14	0,00	0,00	0 0	0 0
15	0,00	0,00	0 0	0 0
16	0,00	0,00	0 0	0 0
17	0,00	0,00	0 0	0 0
18	0,00	0,00	0 0	0 0
19	0,00	0,00	0 0	0 0
20	0,00	0,00	0 0	0 0
21	0,00	0,00	0 0	0 0
22	0,00	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	7	7,50	0	12

2.2 Pré Corte

Inclinação

Espaçamento

Nº de Furos

N.A	N.A m	0 Un
-----	-------	------

Explosivo Carga de Fundo

Peso do Cartucho

N.A	N.A Kg
-----	--------

Explosivo Carga de Coluna

Peso do Cartucho

N.A	N.a Kg/M
-----	----------

Área do Pré-Corte

M2

Cartucho por Furo

Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo

0 Un

Carga Total

0,00 kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

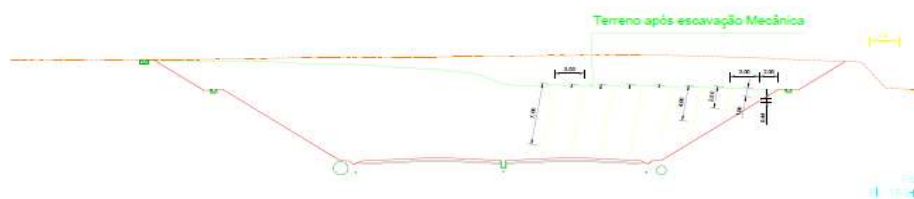
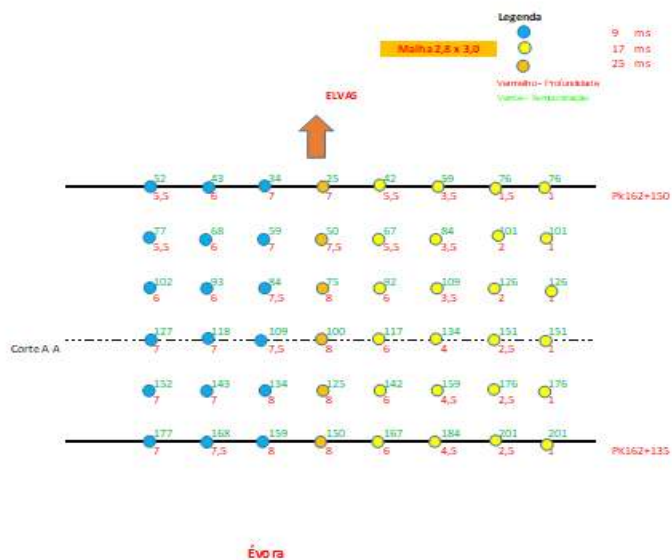
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC



Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Planta de Área de Interdição PFnº35



Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habituação mais próxima **590** m

Fórmula de Johnson (1971)

$$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$$

Velocidade de Vibração
Prevista

0,136 mm/s

a= 1598 *

b= 0,80 * valor corrigido

c= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,67
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remisio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (United States Bureau of Mines) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 \cdot Q^{0,5}$$

$$D \geq 22,5 \cdot (23,2)^{0,5}$$

$$D \geq \mathbf{108,4} \text{ m}$$

Comentário: A estrutura/edifício/habituação mais próxima está a **590** metros de distância.

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO
PK162+135 - PK162+150
1 - Dados Geométricos
LICENÇA 544_R (União de Freguesias do Alandroal)

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
368	m	3 091,20 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	54
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
6 un	0,12 M/M3	1,50 m

2 - Carregamento
Subfuração
2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F
EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Pulsar 60x500

Senatel Magnafrac 60x500

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
210 Un	1,785 kg	375 Kg

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
378 Un	1,785 Kg	675 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)

Carga Específica

1050	kg	0,34	Kg/m ³
------	----	------	-------------------

Tipo de Retardos

Carga Máxima Instantânea

9; 17; 25	Ms	43	kg
-----------	----	----	----

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	5	10,00 m	9 45	21 107
2	18	9,00 m	9 164	18 325
3	3	8,50 m	9 27	16 48
4	1	8,00 m	9 9	14 14
5	4	7,50 m	9 36	12 50
6	5	7,00 m	9 45	11 54
7	1	6,50 m	9 9	9 9
8	5	5,00 m	5 27	7 36
9	1	3,50 m	4 4	4 4
10	5	3,00 m	2 9	4 18
11	3	1,50 m	0 0	2 5
Sub- TOTAL	51	365,00	372	670

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	3	1,00	0 0	2 5
13	0	0,00	0 0	0 0
14	0	0,00	0 0	0 0
15	0	0,00	0 0	0 0
16	0	0,00	0 0	0 0
17	0	0,00	0 0	0 0
18	0	0,00	0 0	0 0
19	0	0,00	0 0	0 0
20	0	0,00	0 0	0 0
21	0	0,00	0 0	0 0
22	0	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	3	3,00	0	5

2.2 Pré Corte

Inclinação

Espaçamento

Nº de Furos

		m	Un
--	--	---	----

Explosivo Carga de Fundo

Peso do Cartucho

	Kg
--	----

Explosivo Carga de Coluna

Peso do Cartucho

	Kg/M
--	------

Área do Pré-Corte

M2

Cartucho por Furo

Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo

Un

Carga Total

kg

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

MEEC

Cliente : Infraestruturas de Portugal

Technical drawing of a road cross-section (Corte A-A) showing a 2x3.0m asphalt road, drainage system, and surrounding terrain. The drawing includes a plan view at the top with stationing from PK162+122 to PK162+138, and a profile view at the bottom showing the road's vertical alignment and drainage structure. A legend indicates that blue circles represent 9m, yellow circles represent 17m, and orange circles represent 25m. The drawing is dated 20/09/2020 and is the property of the company "Evoa".

PLANO DE FOGO

Nº PF Nº40
Data: 31/07/2020
Hora: 12:30

OBRA

SUBTROÇO FREIXO - ALANDROAL

DESMONTE A FOGO

PK158+637 - PK158+651

1 - Dados Geométricos

LICENÇA 545_R (Bencatel_Vila Viçosa)

Diâmetro do furo (mm)	Inclinação	Afastamento
76	14	2,80 m
COMP. TOTAL PERFURADO		VOLUME
527,5 m		4 431,00 m ³

Espaçamento	Secção da malha	Nº de Furos
3,00 m	8,4 m ²	84
Nº de Linhas	Coef. De Perfuração	Tamponamento
4 un	0,12 M/M3	1,50 m

2 - Carregamento

Subfuração

2.1 Desmonte

0

EXPLOSIVO DE CARGA DE FUNDO_C.F

Senatel Pulsar 60x500

EXPLOSIVO DE CARGA DE COLUNA_C.C

Senatel Magnafrac 60x500 / Powerpac

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
308 Un	1,785 kg	550 Kg

Nº de Cartuchos	Peso do Cartucho	Peso Total
518 Un	1,785 Kg	925 Kg

Peso Total das Cargas (CF + CC)

Carga Específica

1475 kg	0,333 Kg/m ³
---------	-------------------------

Tipo de Retardos

Carga Máxima Instantânea

9; 17; 25 Ms	50 kg
--------------	-------

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F / Furo (Kg) (m)	C.C/ Furo (kg) (m)
1	0	10,00 m	9 0	21 0
2	0	9,50 m	9 0	20 0
3	1	9,00 m	9 9	18 18
4	25	8,50 m	9 236	16 411
5	9	8,00 m	9 80	14 129
6	5	7,50 m	9 45	12 62
7	8	7,00 m	9 71	11 86
8	4	6,50 m	5 21	12 50
9	8	6,00 m	5 43	11 86
10	0	5,50 m	5 0	9 0
11	0	5,00 m	4 0	9 0
Sub- TOTAL	60	461,00	505	841

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.F (Kg)	C.C (kg)
12	8	4,50	4 29	7 57
13	0	4,00	2 0	7 0
14	0	3,50	2 0	5 0
15	4	3,00	2 7	4 14
16	0	2,50	2 0	2 0
17	5	2,00	2 9	0 0
18	3	1,50	0 0	2 5
19	4	1,00	0 0	2 7
20	0	0,00	0 0	0 0
21	0	0,00	0 0	0 0
22	0	0,00	0 0	0 0
Sub- TOTAL	24	66,50	45	84

2.2 Pré Corte

Inclinação

Espaçamento

Nº de Furos

	m	Un
--	---	----

Explosivo Carga de Fundo

Peso do Cartucho

	Kg
--	----

Explosivo Carga de Coluna

Peso do Cartucho

	Kg/M
--	------

Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
1		m	0,00	0
2		m	0,00	0
3		m	0,00	0
4		m	0,00	0
5		m	0,00	0
Sub- TOTAL	0	0,00 m	0,00	0

Área do Pré-Corte

M2

Cartucho por Furo

Un

Quant. Furos Rebentar Simultâneo

Un

Carga Total

kg

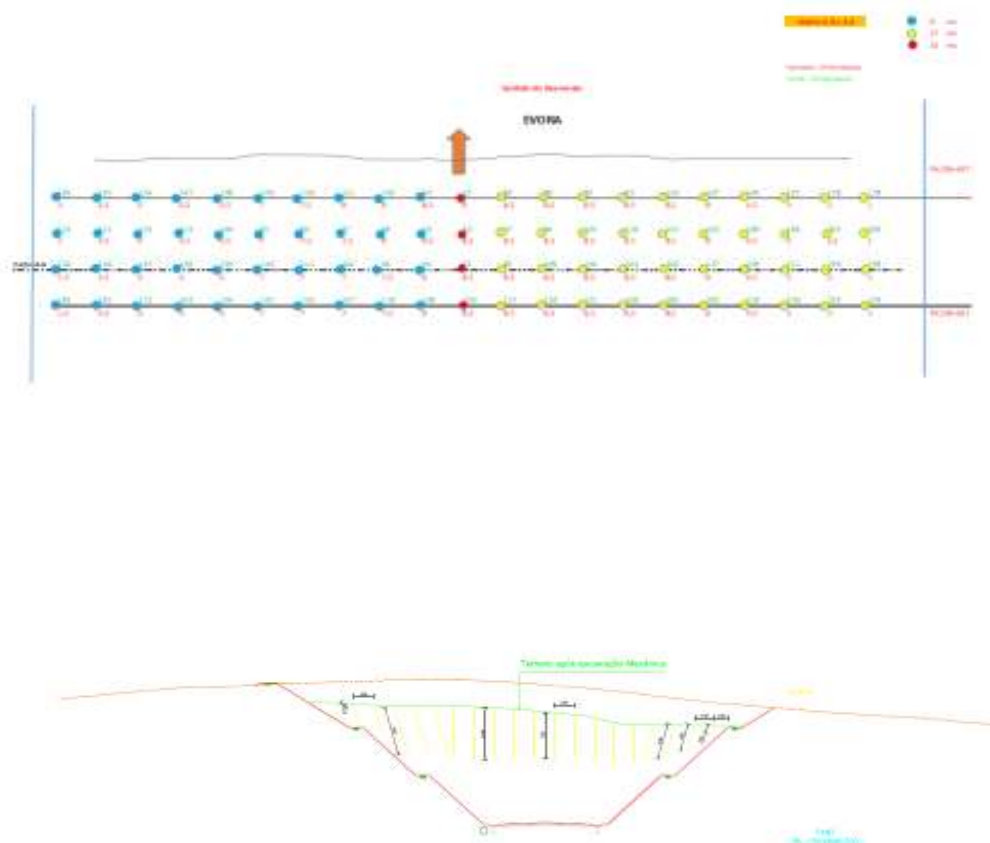
Nº	Nº de Furos	Comp. P/Furo	C.C (Kg)	C.F (kg)
6		m		
7		m		
8		m		
9		m		
10		m		
Sub- TOTAL	0	0 m	0	0

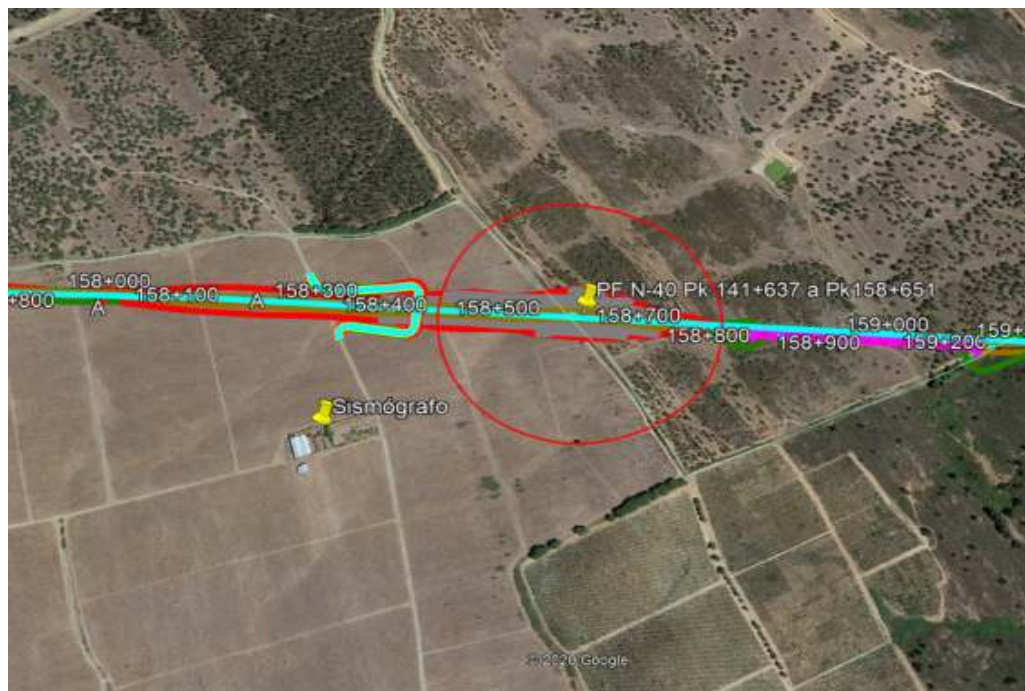
MEEC



Cliente : Infraestruturas de Portugal

3. Esquema de Ligação (Ilustrativo)



Planta de Área de Interdição

Previsão das Vibrações

Estrutura mais Próxima: Habituação mais próxima 410 m

Fórmula de Johnson (1971) Velocidade de Vibração a= 1598 *

Prevista b= 0,80 * valor corrigido

$V = a \cdot Q^b \cdot D^c$ 0,475 mm/s c= -1,87 * valor corrigido

* tabela onde foram retirados os valores (A litologia no local da detonação é um Xisto Cinzento escuro, podem não ser estes os valores mais correctos para a litologia local)

Valores de a, b e c para diversas litologias (Bernardo & Torres, 2005)

Maciço Rochoso	Fonte	a	b	c
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2.000	0,7	-1,9
Calcário (tipo não especificado)	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Granito, Gneiss, Pegmatito	Holmberg (1982)	700	0,7	-1,5
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Xisto-grauvaque (Algarve)	Remisio (1994)	1.598	0,88	-2,06

Na ausência de registos de vibrações, pode utilizar-se como primeira aproximação o critério da USBM (*United States Bureau of Mines*) (Equação), segundo o qual a distância de segurança D (m) deve estar relacionada com a carga de explosivo por retardo Q (kg), da seguinte forma (Bastos, 1998):

$$D \geq 22,5 * Q^{0,5}$$

D ≥ 159,1 m

Comentário: A estrutura/edifício/habituação mais próxima está a 410 metros de distância.

6.6 ANEXO VI: REGISTO DE EVENTOS

Date/Time Tran at 12:30:57 April 9, 2020
Trigger Source Geo: 0.400 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

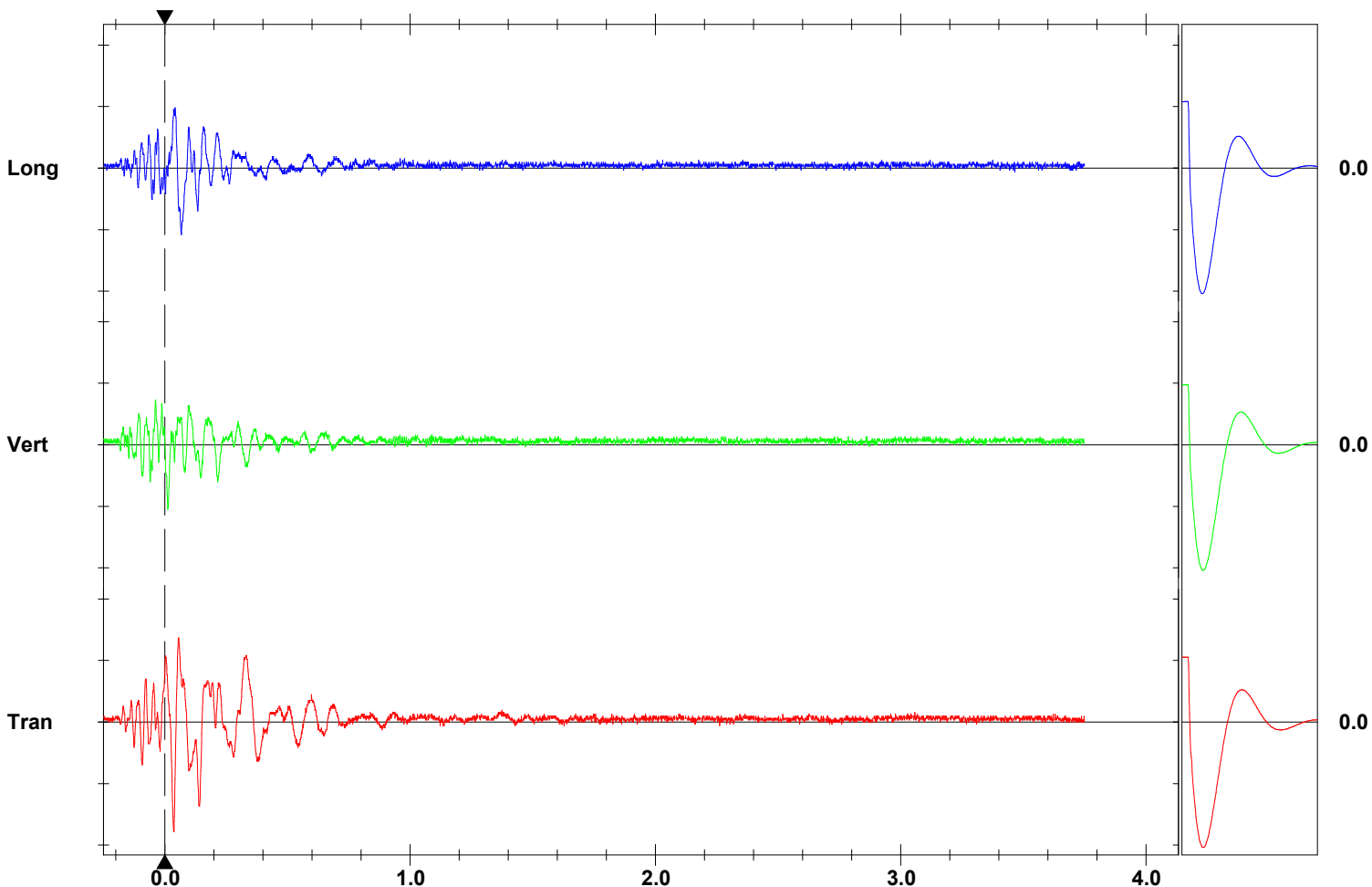
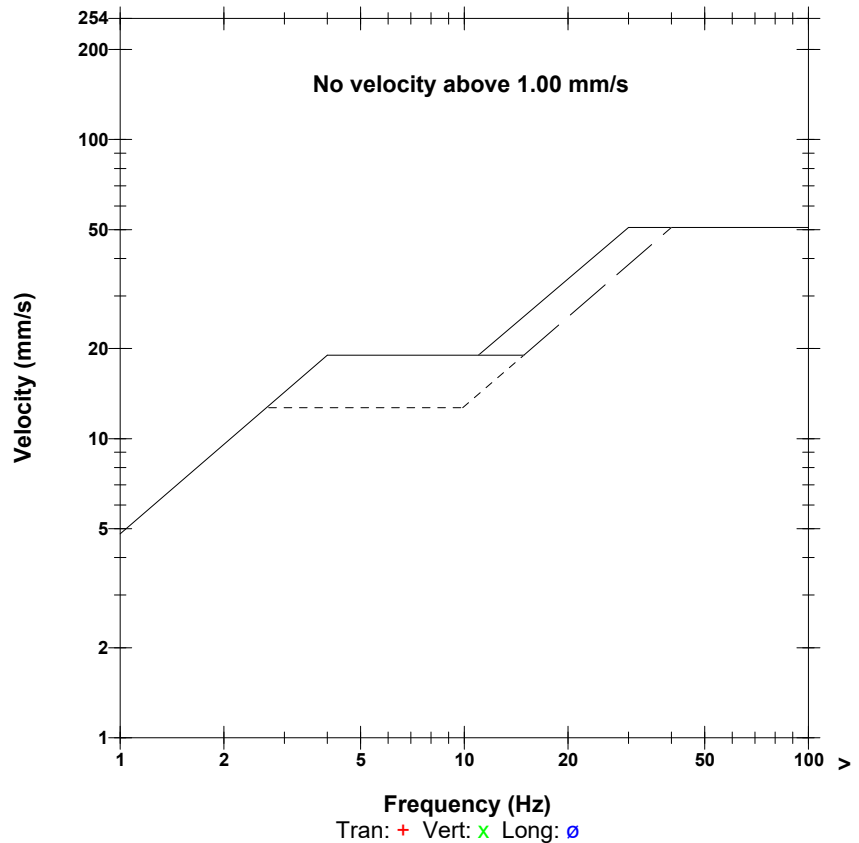
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.2 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IEOI.RL0

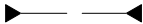
Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.889	0.524	0.540	mm/s
ZC Freq	21	22	13	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.036	0.012	0.067	sec
Peak Acceleration	0.015	0.010	0.013	g
Peak Displacement	0.010	0.003	0.006	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.8	Hz
Overswing Ratio	3.9	3.9	3.9	

Peak Vector Sum 1.009 mm/s at 0.036 sec

USBM R18507 And OSMRE



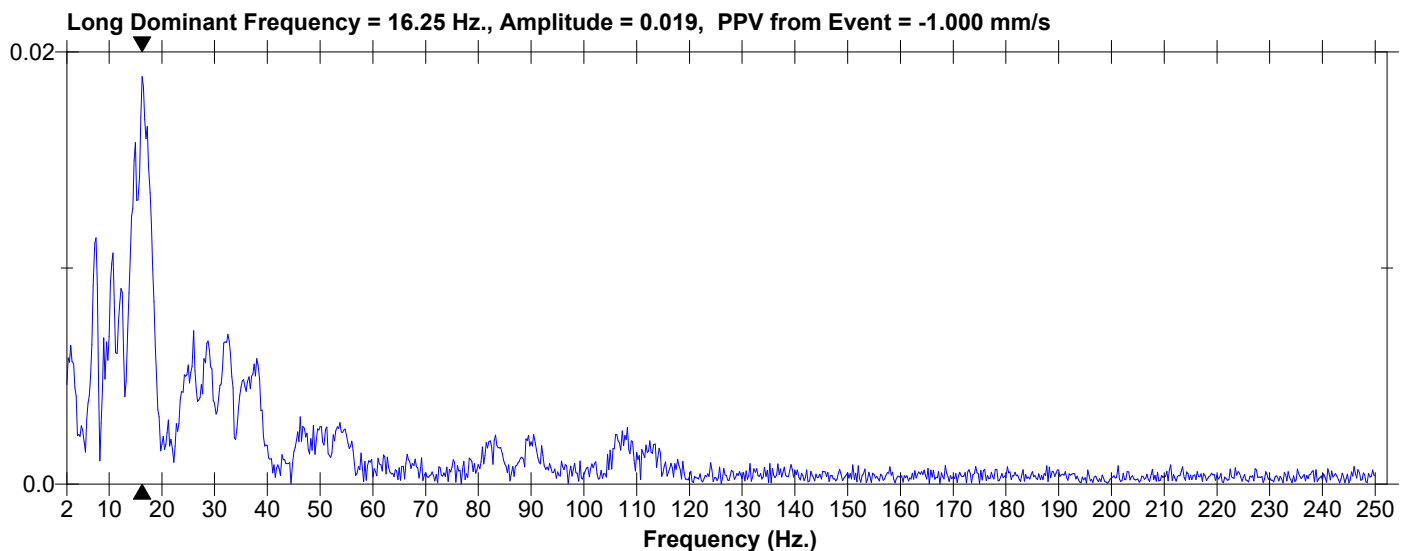
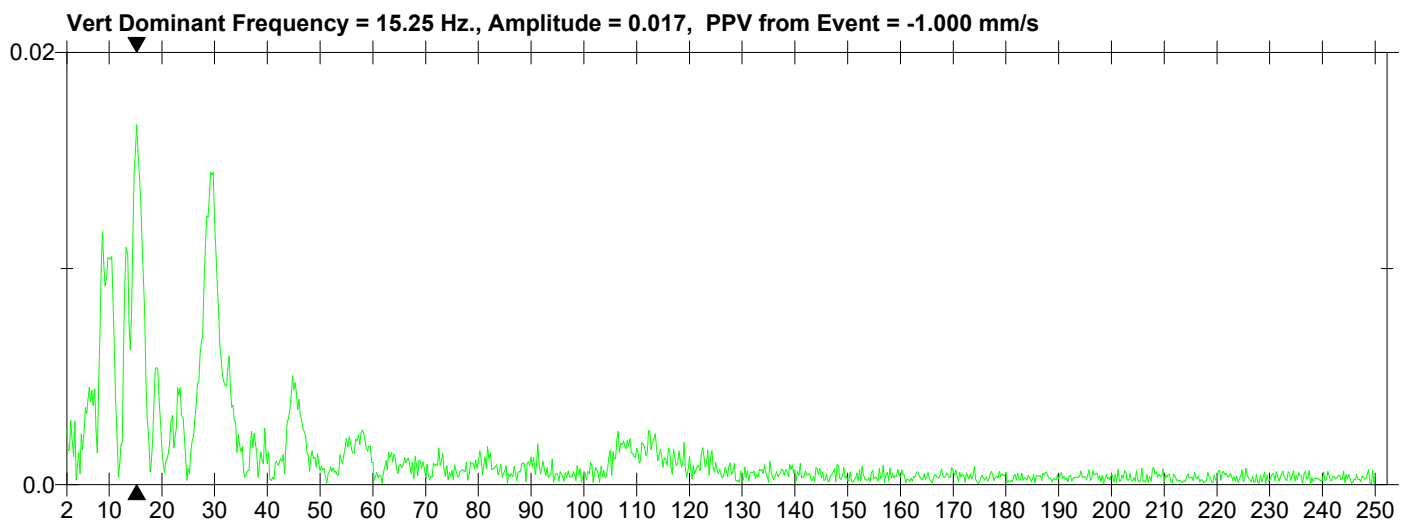
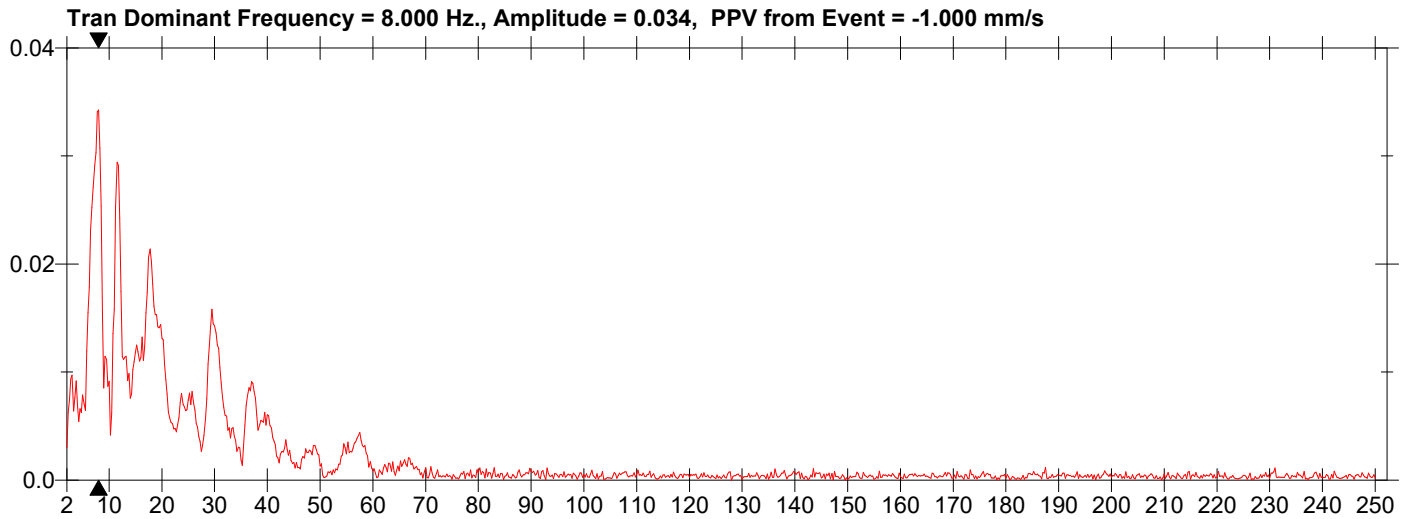
Time Scale: 0.20 sec/div **Amplitude Scale:** Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger = 

Sensor Check

Date/Time Tran at 12:30:57 April 9, 2020
Trigger Source Geo: 0.400 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.2 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IEOI.RL0

Notes



Date/Time Long at 12:34:32 April 17, 2020
Trigger Source Geo: 0.400 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

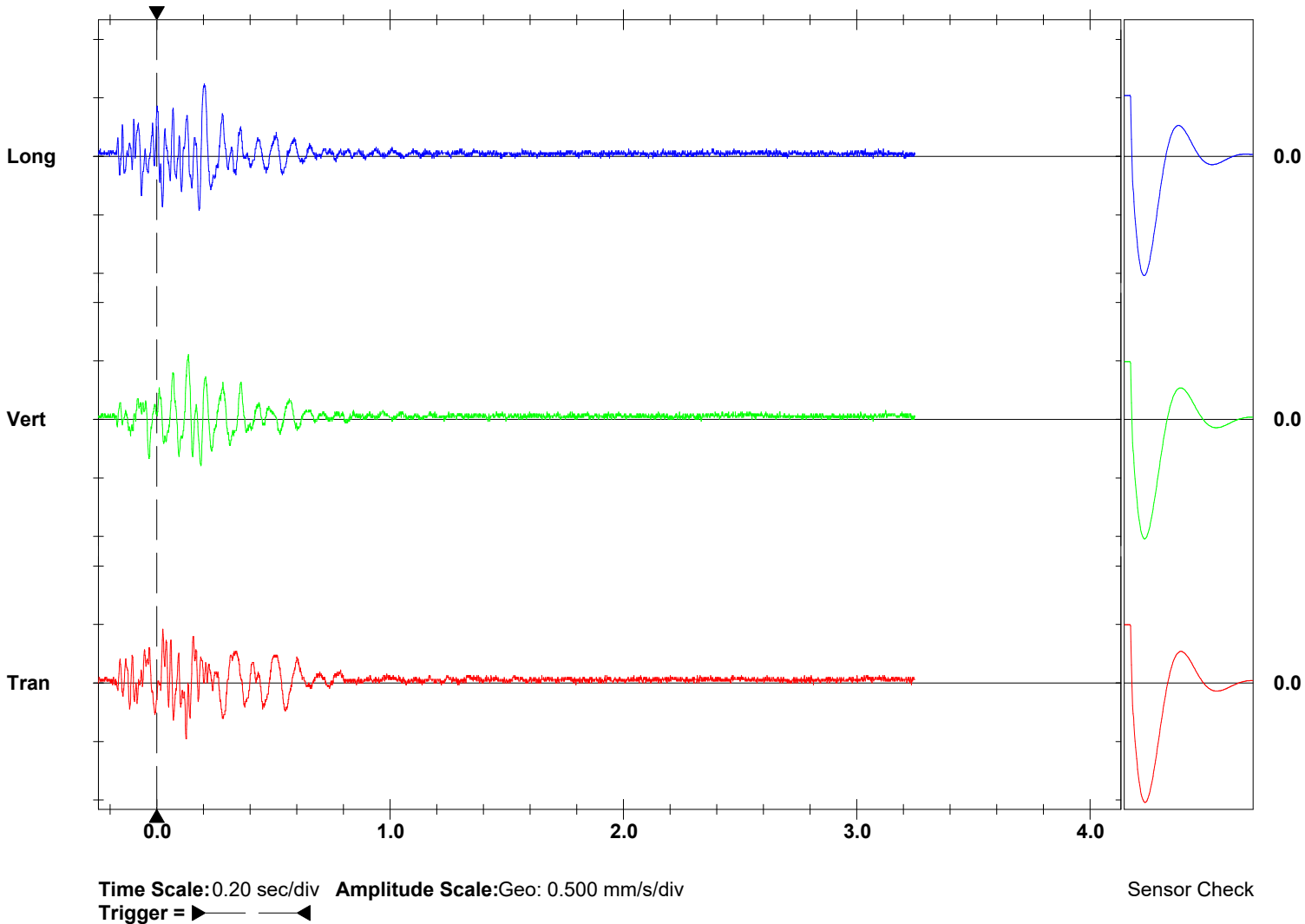
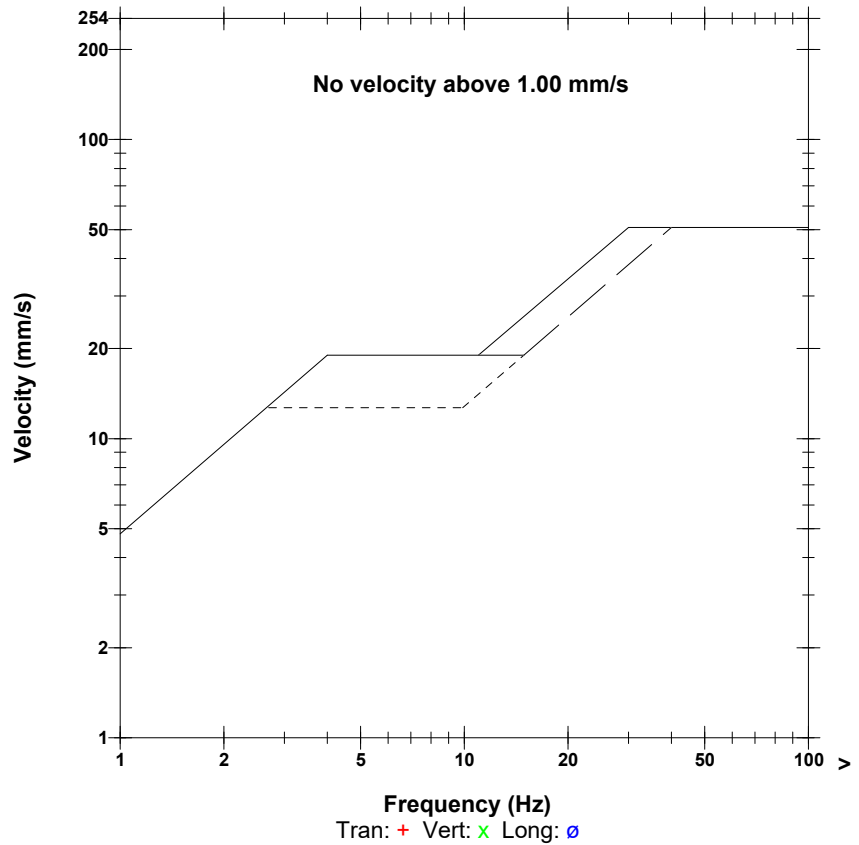
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.1 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IF3C.9K0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.476	0.556	0.619	mm/s
ZC Freq	14	17	17	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.125	0.136	0.204	sec
Peak Acceleration	0.012	0.010	0.015	g
Peak Displacement	0.005	0.005	0.006	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.6	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.8	3.9	

Peak Vector Sum 0.704 mm/s at 0.207 sec

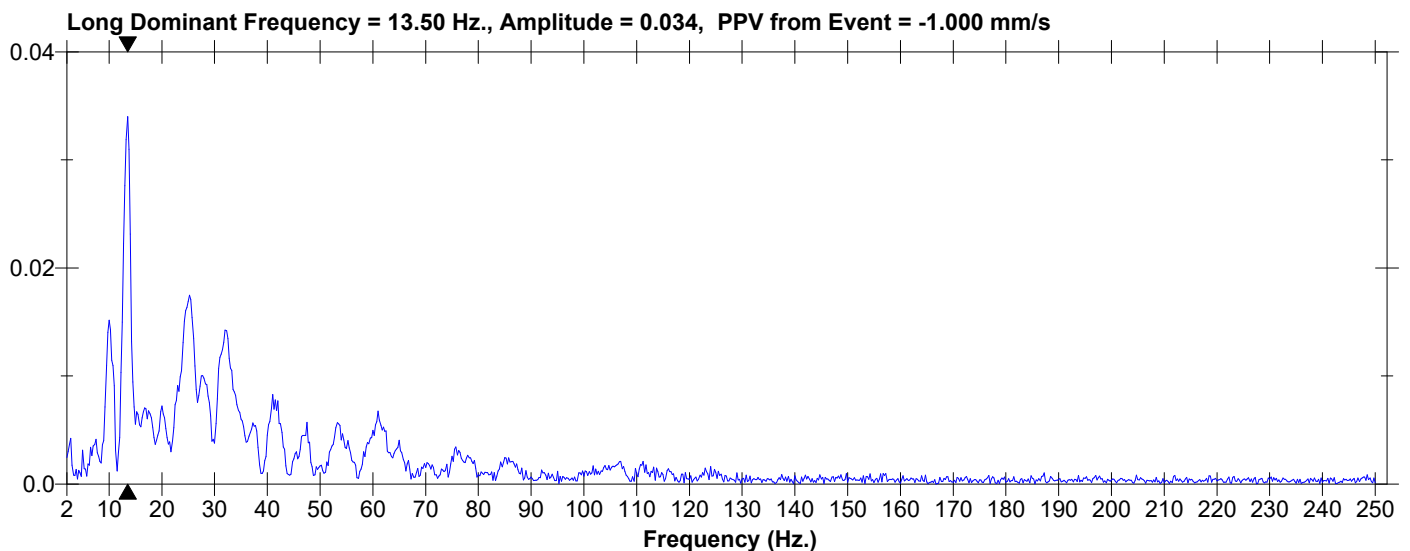
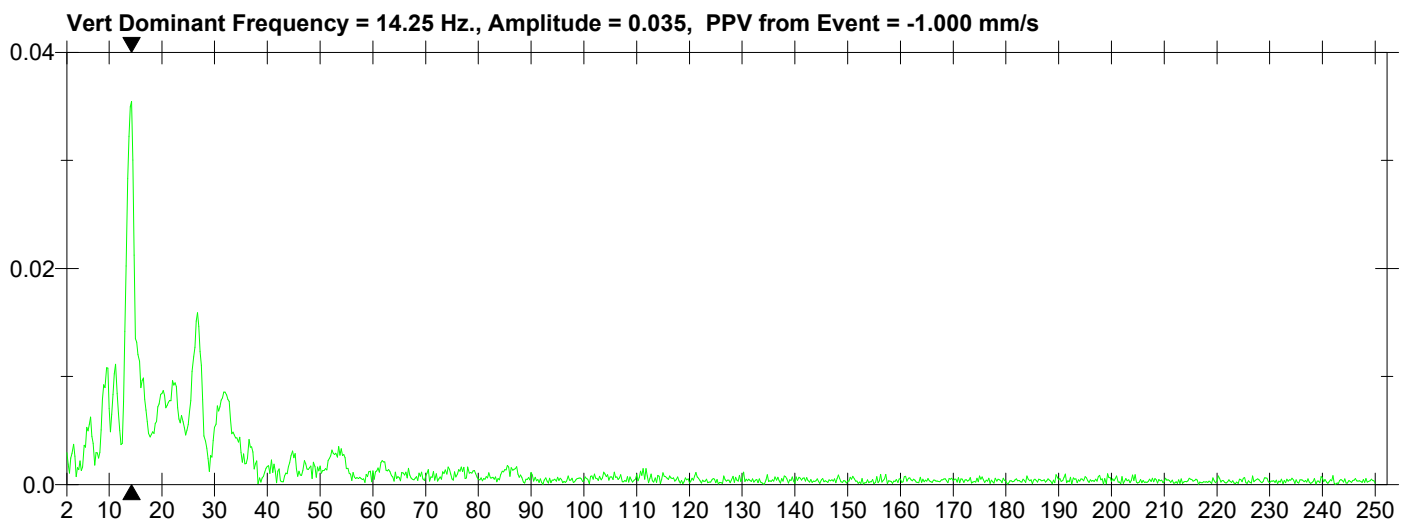
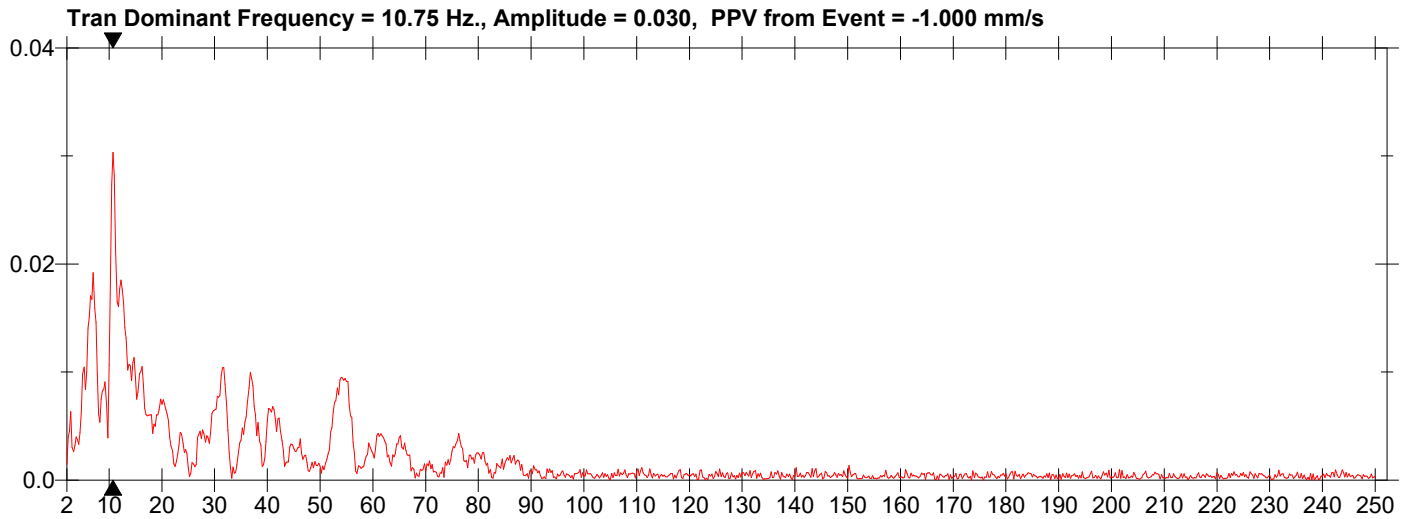
USBM R18507 And OSMRE



Date/Time Long at 12:34:32 April 17, 2020
Trigger Source Geo: 0.400 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.1 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IF3C.9K0

Notes



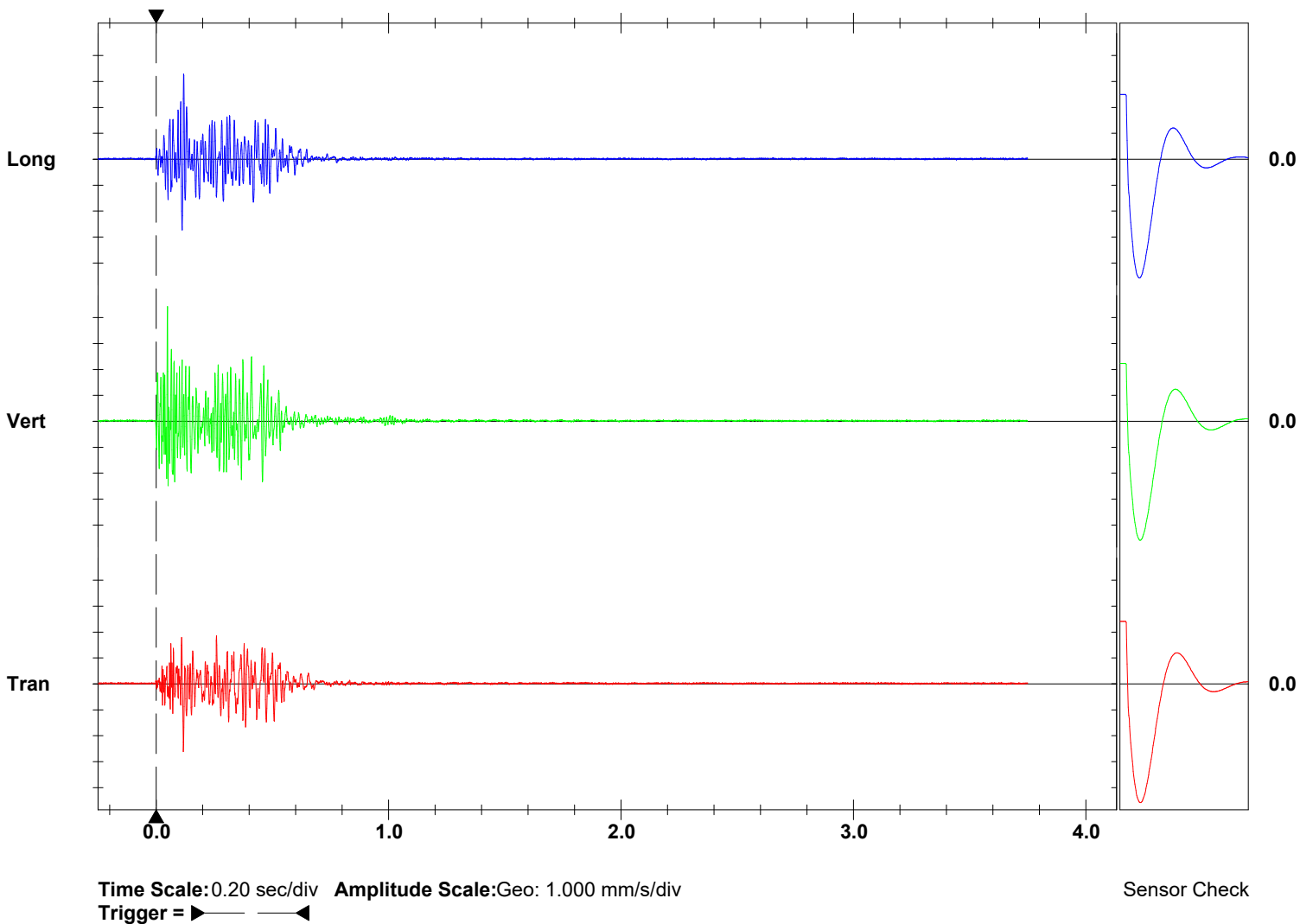
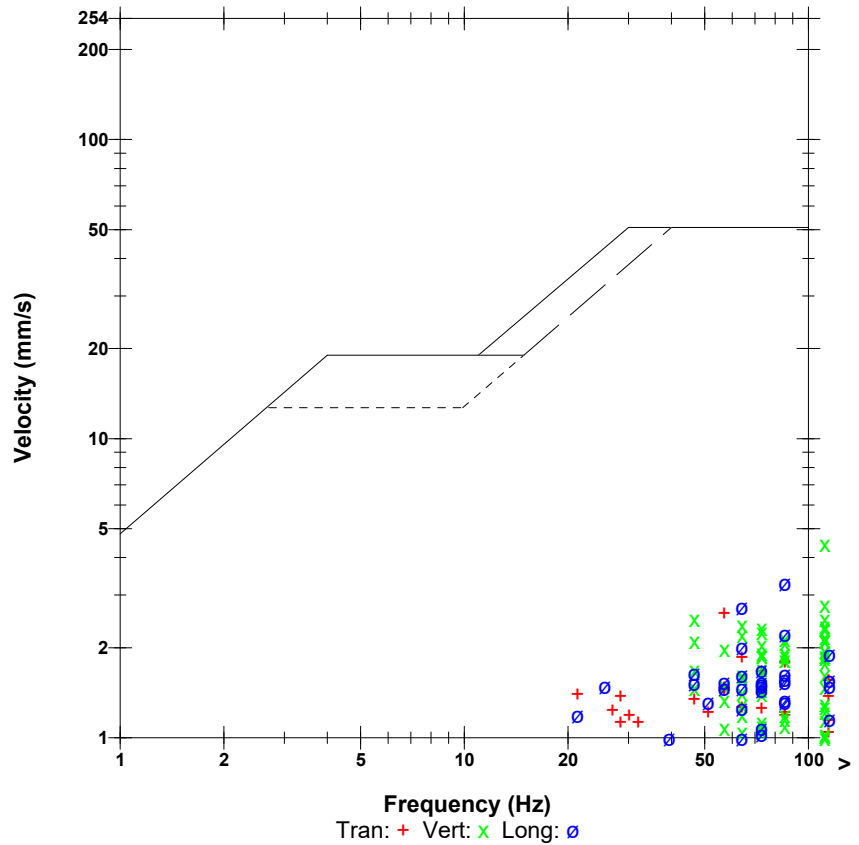
Date/Time Vert at 12:45:44 May 8, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IG68.S80

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	2.619	4.429	3.286	mm/s
ZC Freq	57	>100	85	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.117	0.049	0.118	sec
Peak Acceleration	0.128	0.333	0.147	g
Peak Displacement	0.007	0.007	0.007	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.5	7.8	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.7	3.8	
Peak Vector Sum	4.486 mm/s at 0.049 sec			

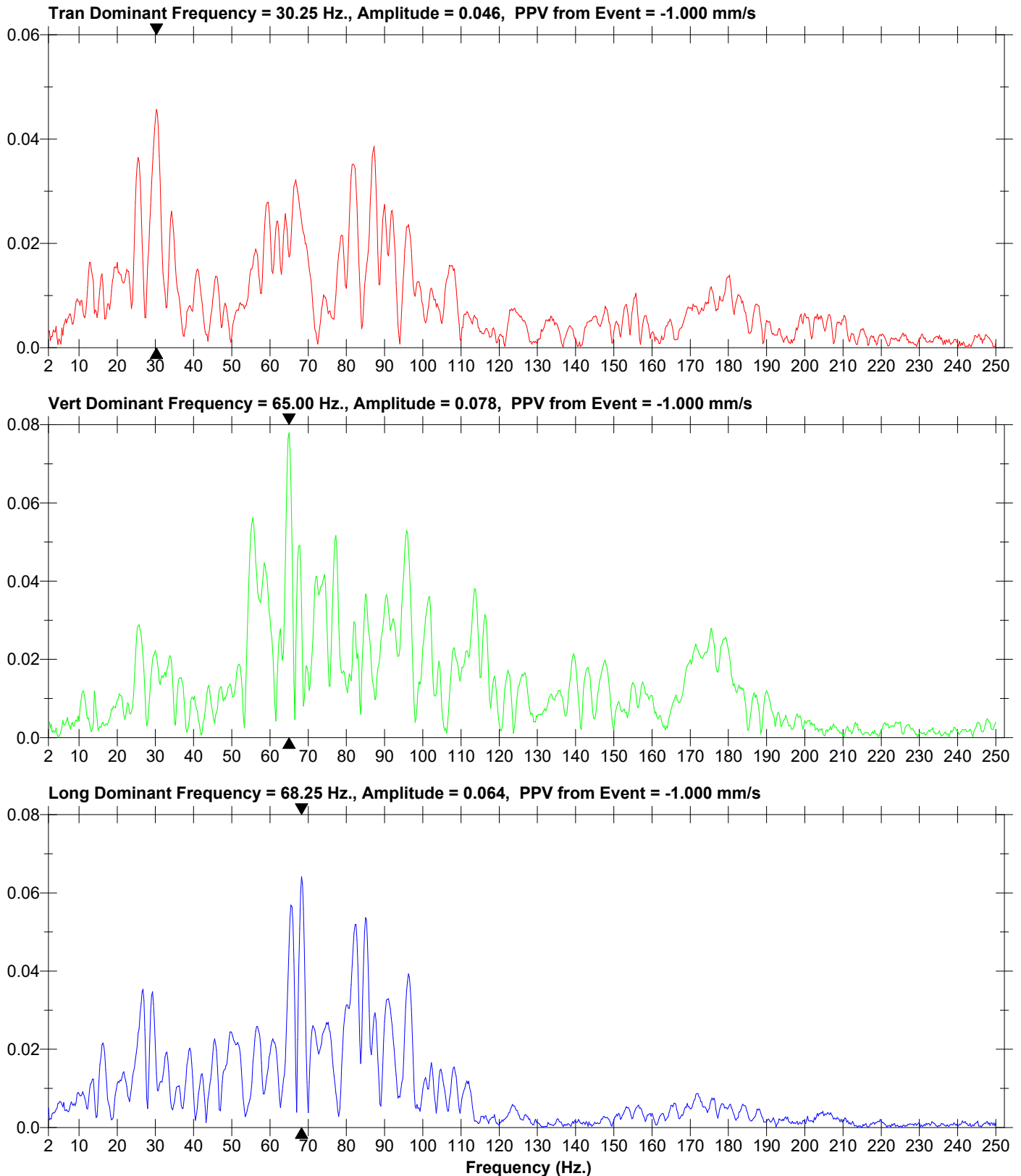
USBM R18507 And OSMRE



Date/Time Vert at 12:45:44 May 8, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IG68.S80

Notes



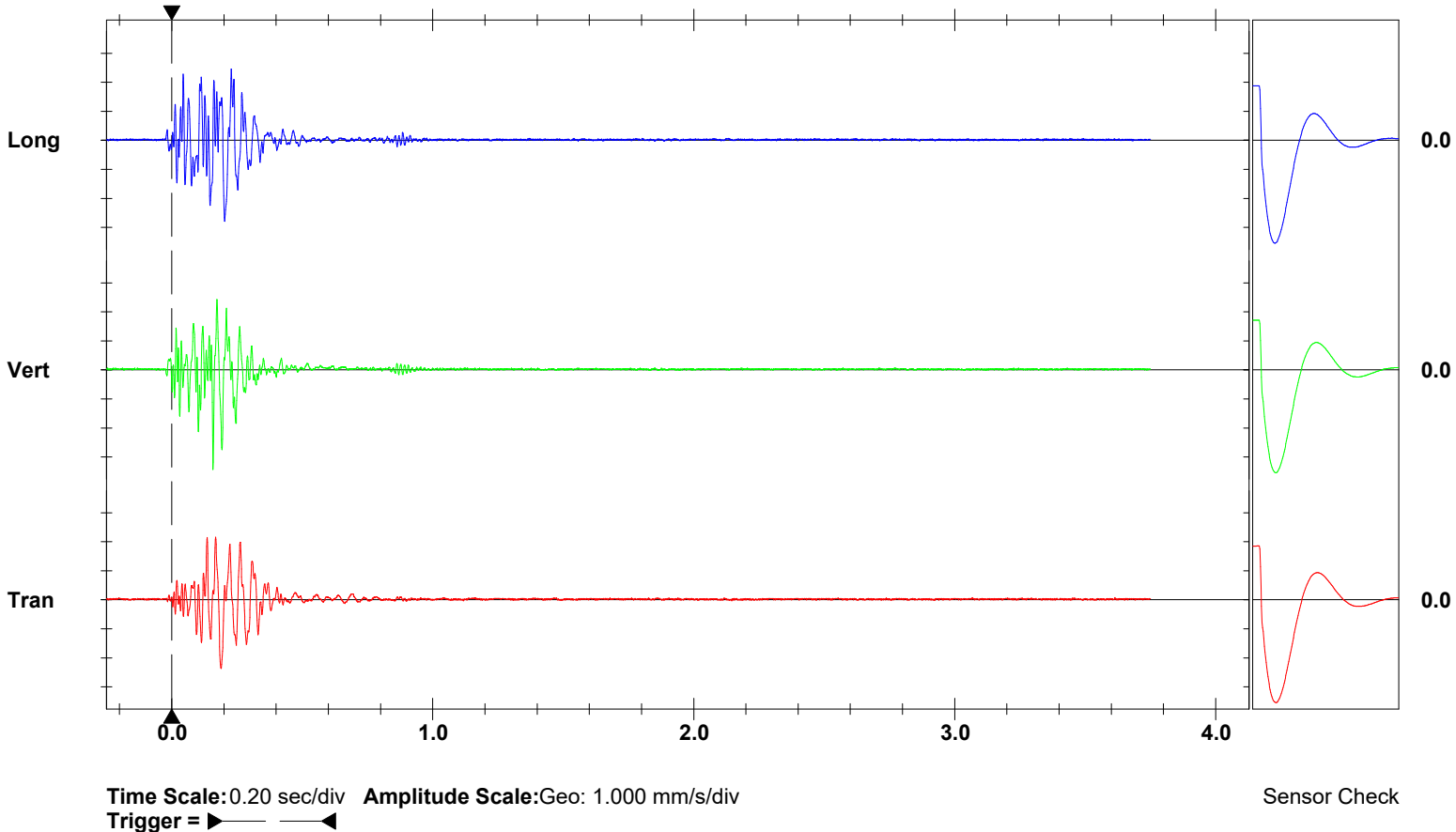
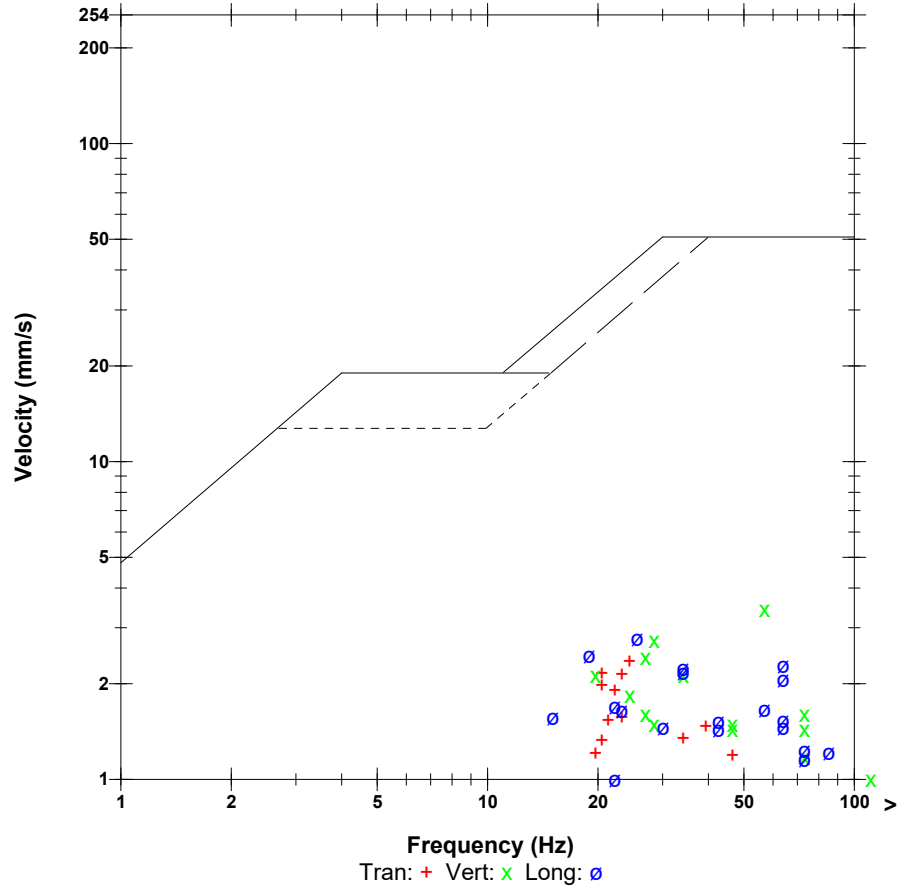
Date/Time Vert at 12:33:45 May 15, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IGJ6.W90

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	2.365	3.429	2.794	mm/s
ZC Freq	24	57	26	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.188	0.158	0.202	sec
Peak Acceleration	0.061	0.118	0.093	g
Peak Displacement	0.016	0.013	0.018	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.8	3.9	
Peak Vector Sum	3.766 mm/s at 0.191 sec			

USBM RI8507 And OSMRE

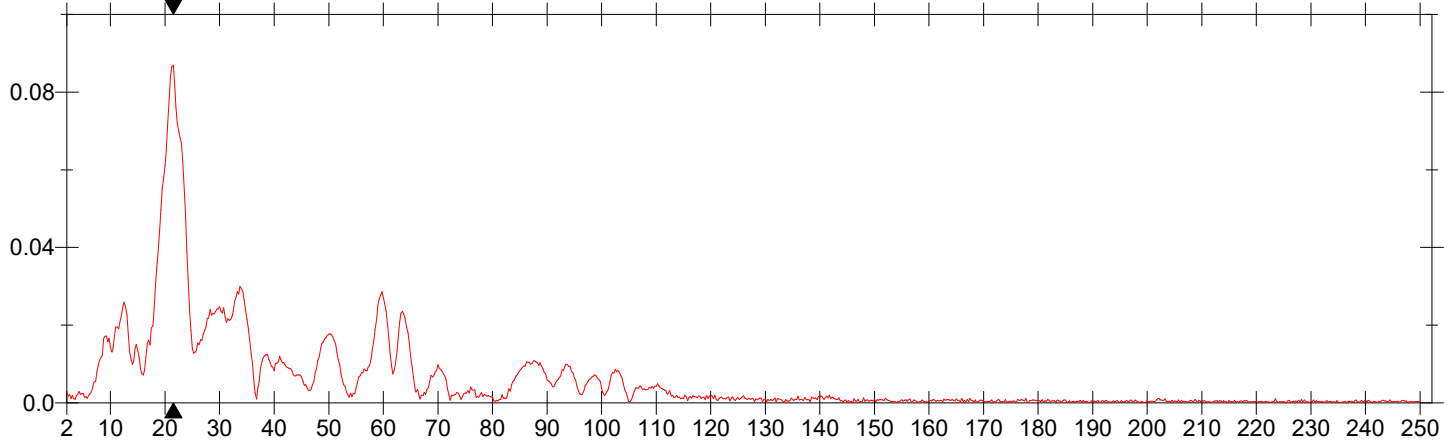


Date/Time Vert at 12:33:45 May 15, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

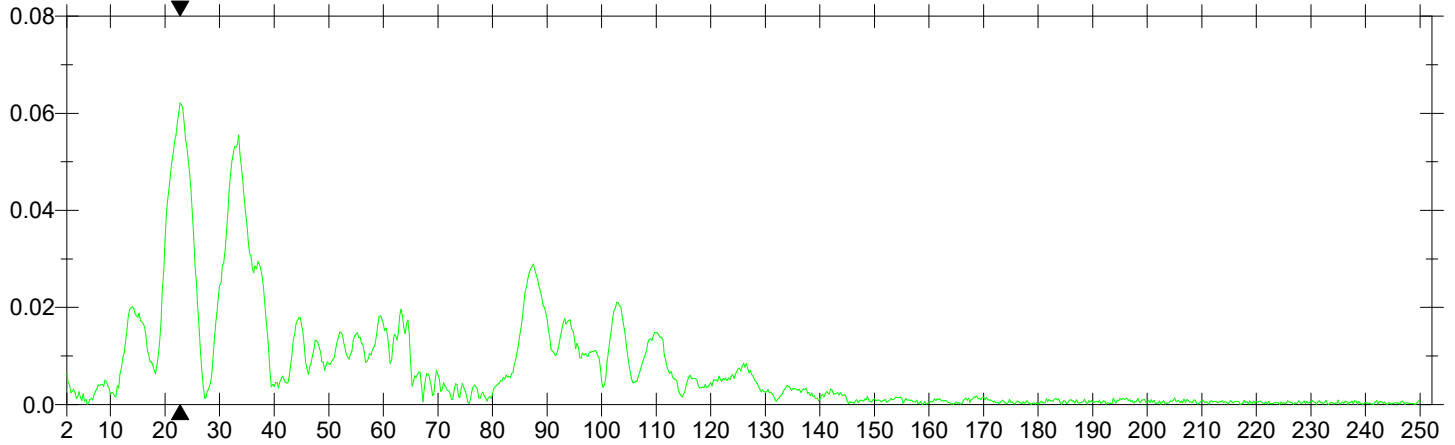
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IGJ6.W90

Notes

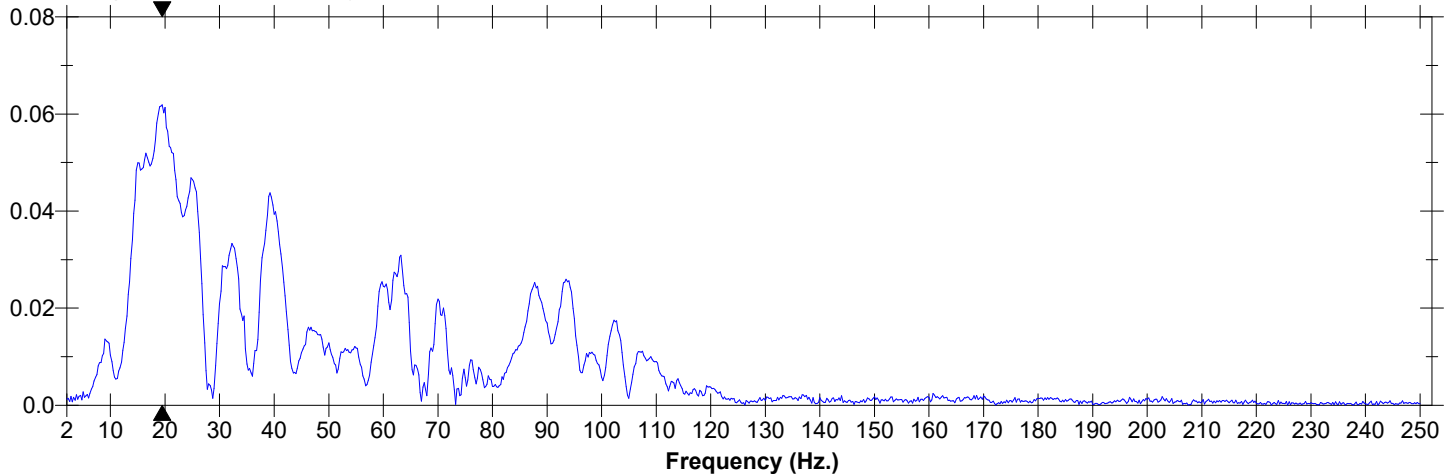
Tran Dominant Frequency = 21.50 Hz., Amplitude = 0.087, PPV from Event = -1.000 mm/s



Vert Dominant Frequency = 22.75 Hz., Amplitude = 0.062, PPV from Event = -1.000 mm/s



Long Dominant Frequency = 19.50 Hz., Amplitude = 0.062, PPV from Event = -1.000 mm/s



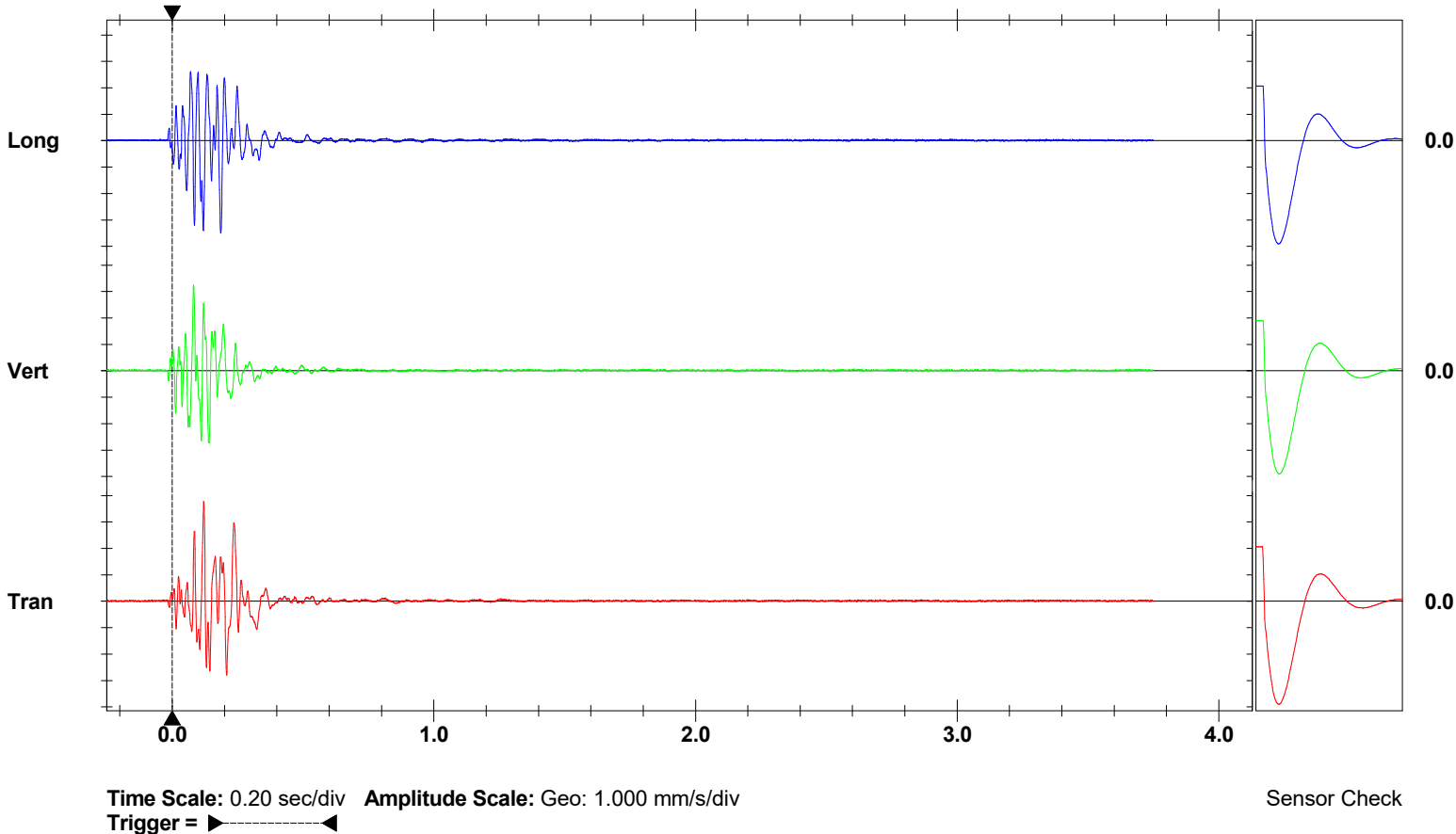
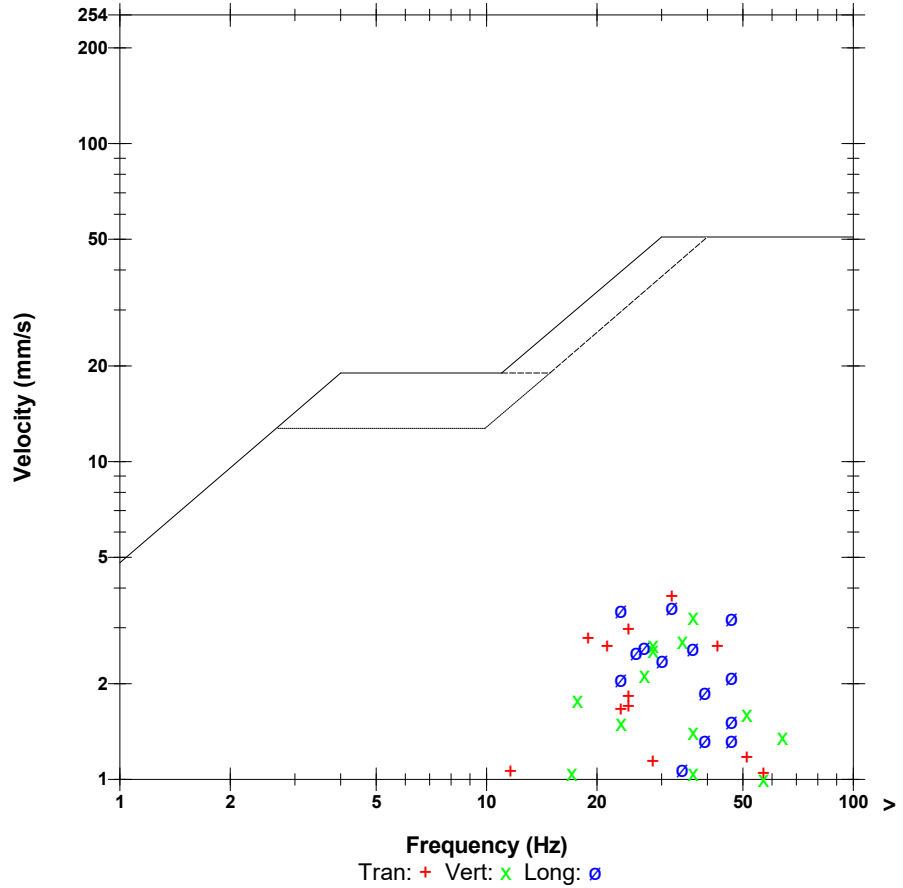
Date/Time Vert at 12:25:38 May 20, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.2 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IGSF.UQ0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	3.778	3.238	3.492	mm/s
ZC Freq	32	37	32	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.120	0.082	0.186	sec
Peak Acceleration	0.108	0.106	0.088	g
Peak Displacement	0.019	0.013	0.021	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.5	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.8	3.9	
Peak Vector Sum	5.585 mm/s at 0.120 sec			

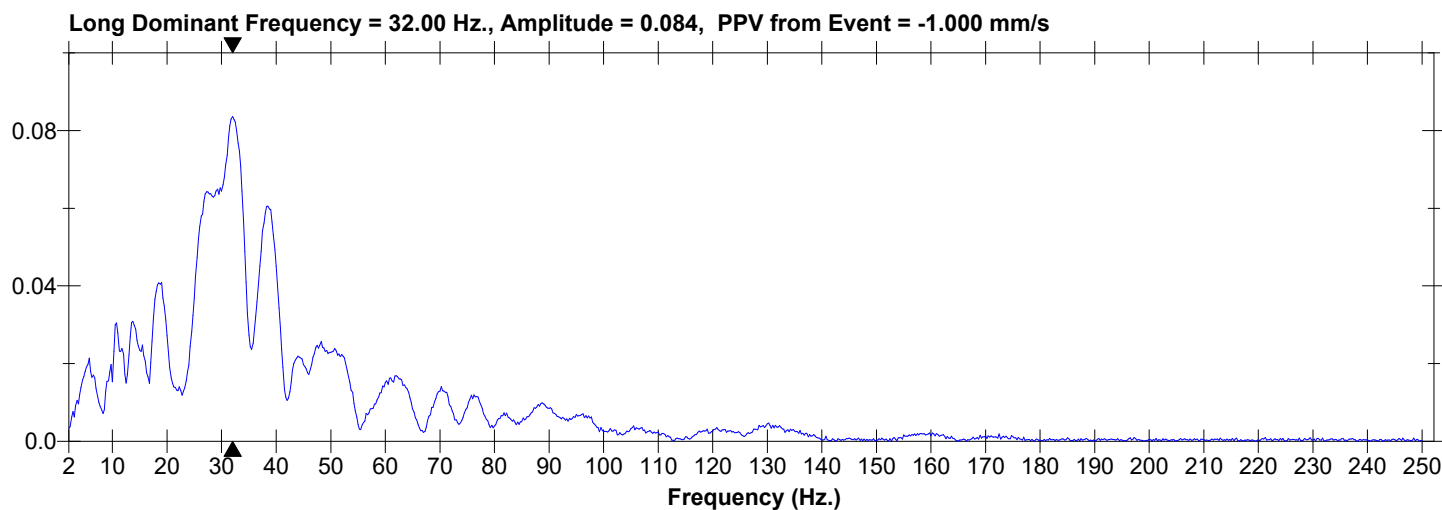
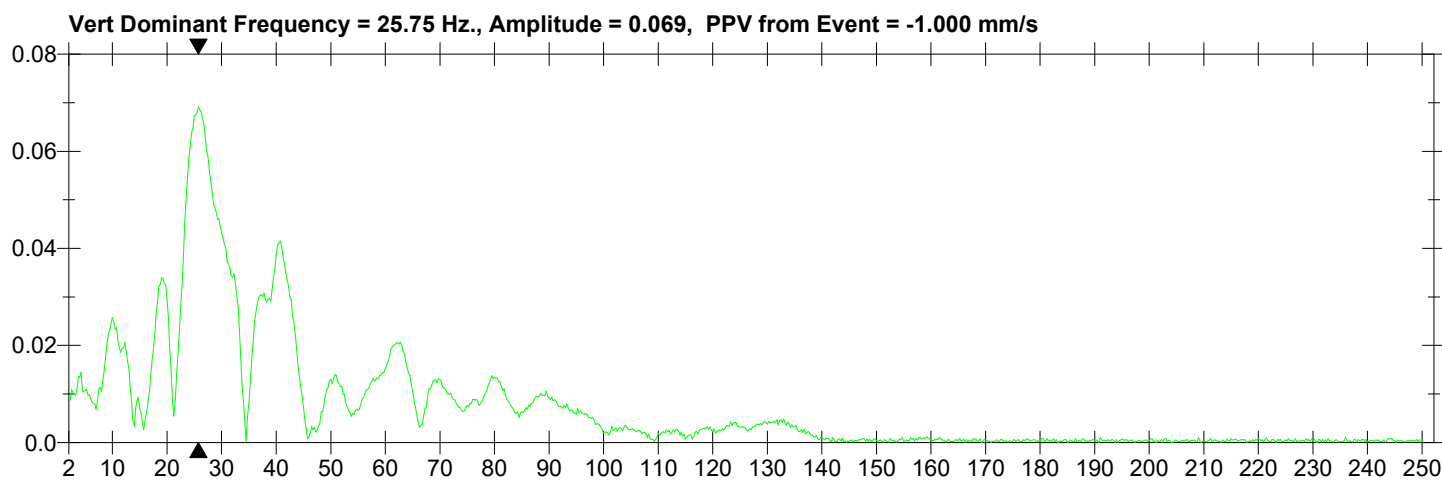
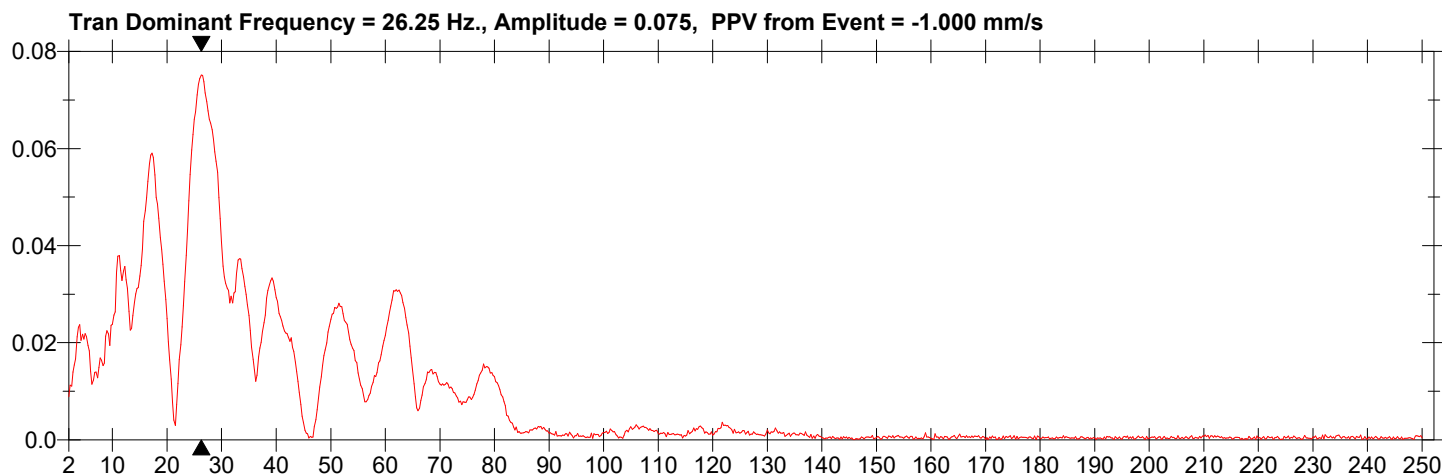
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Vert at 12:25:38 May 20, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.2 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IGSF.UQ0

Notes



Date/Time Vert at 12:22:35 May 22, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

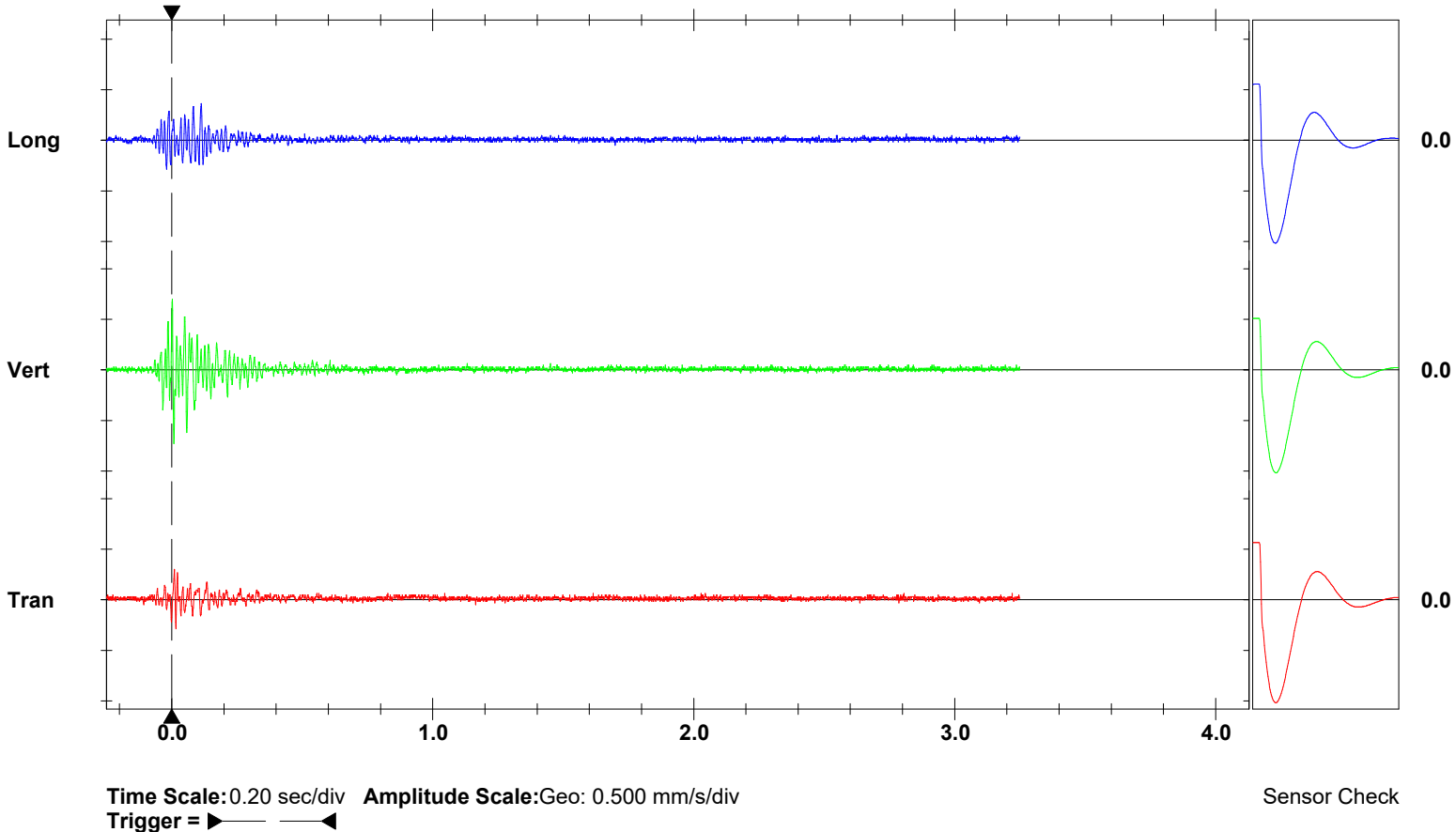
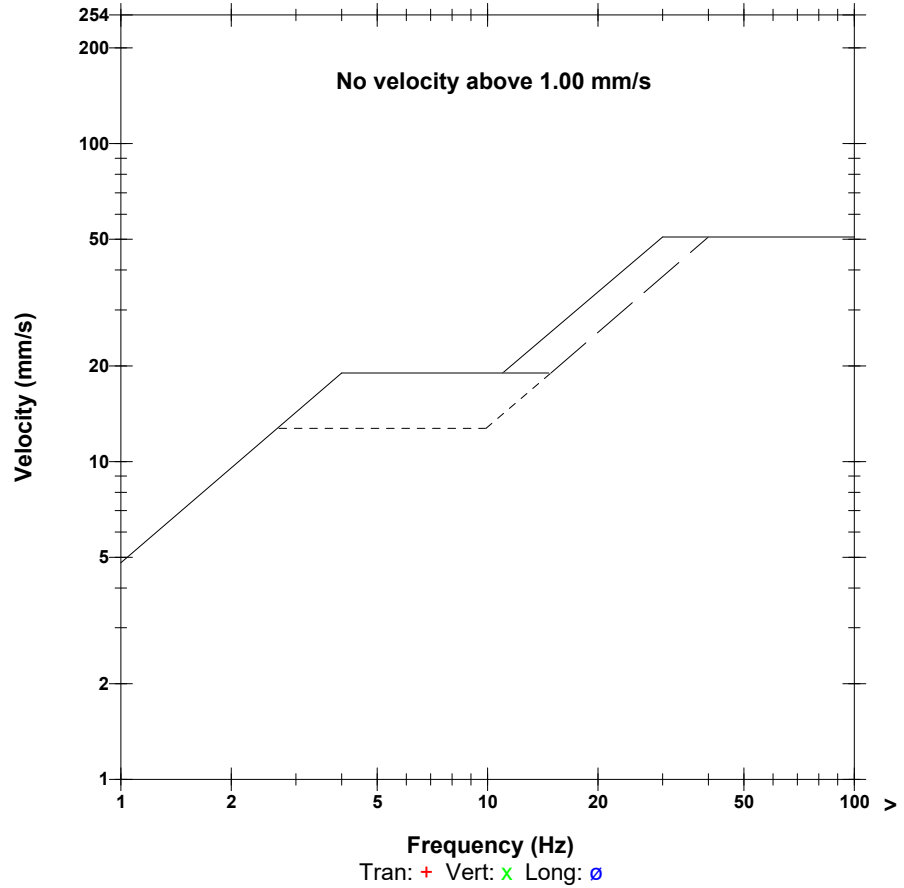
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IGW5.1N0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.302	0.730	0.365	mm/s
ZC Freq	47	47	51	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.010	0.008	0.113	sec
Peak Acceleration	0.017	0.038	0.017	g
Peak Displacement	0.001	0.002	0.001	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.7	3.7	3.7	

Peak Vector Sum 0.779 mm/s at 0.008 sec

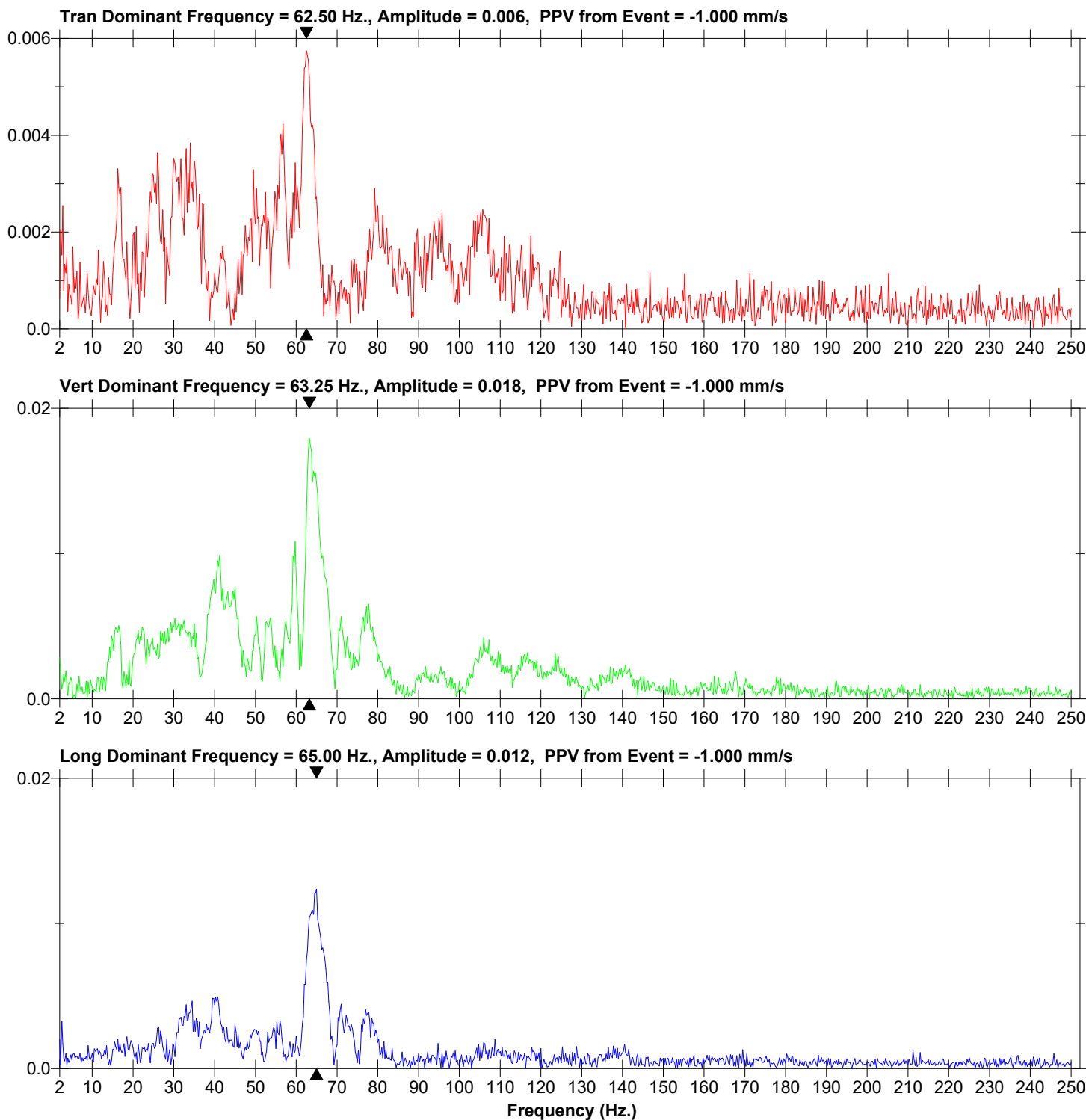
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Vert at 12:22:35 May 22, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IGW5.1N0

Notes



Date/Time Vert at 12:27:50 May 26, 2020
Trigger Source Geo: 0.510 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 4.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

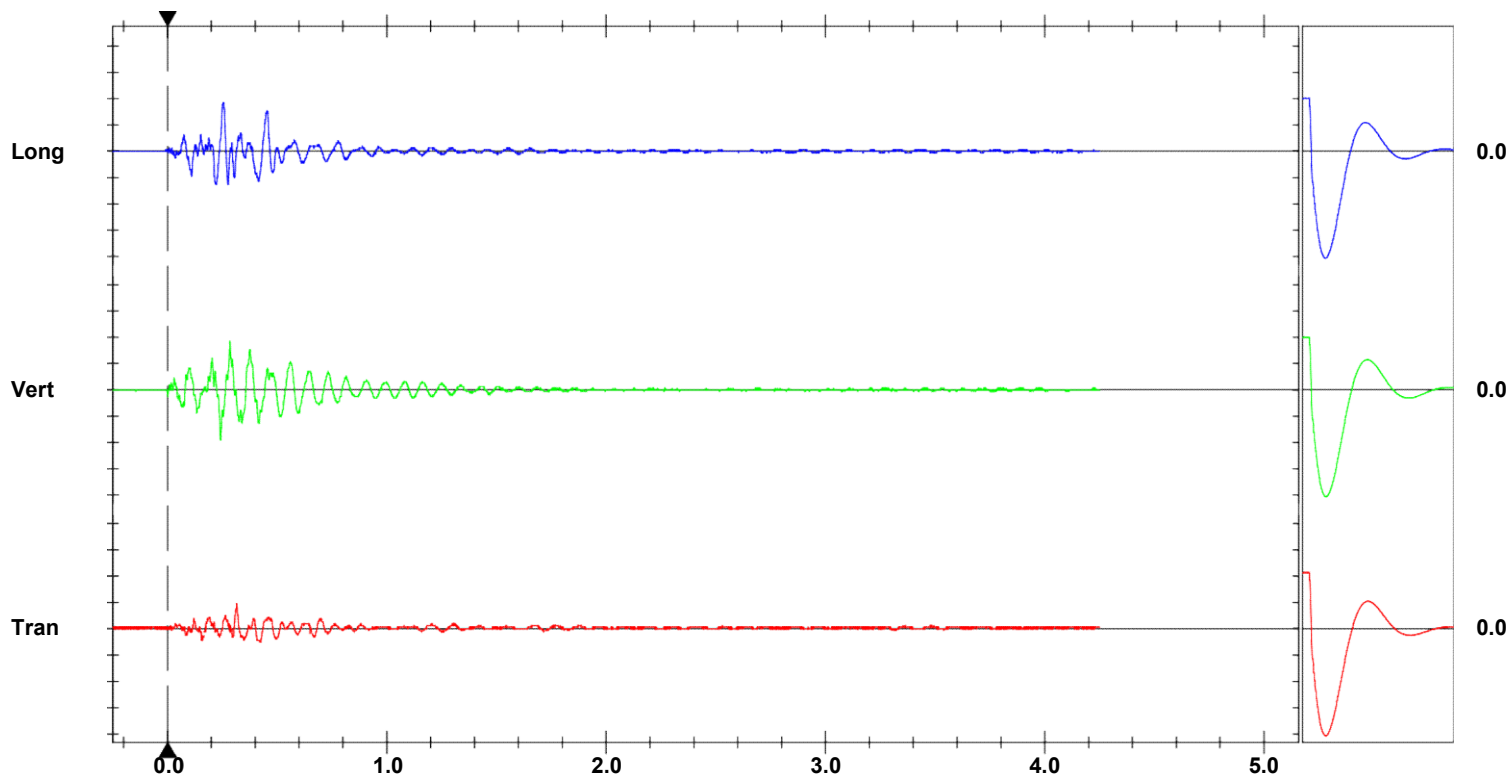
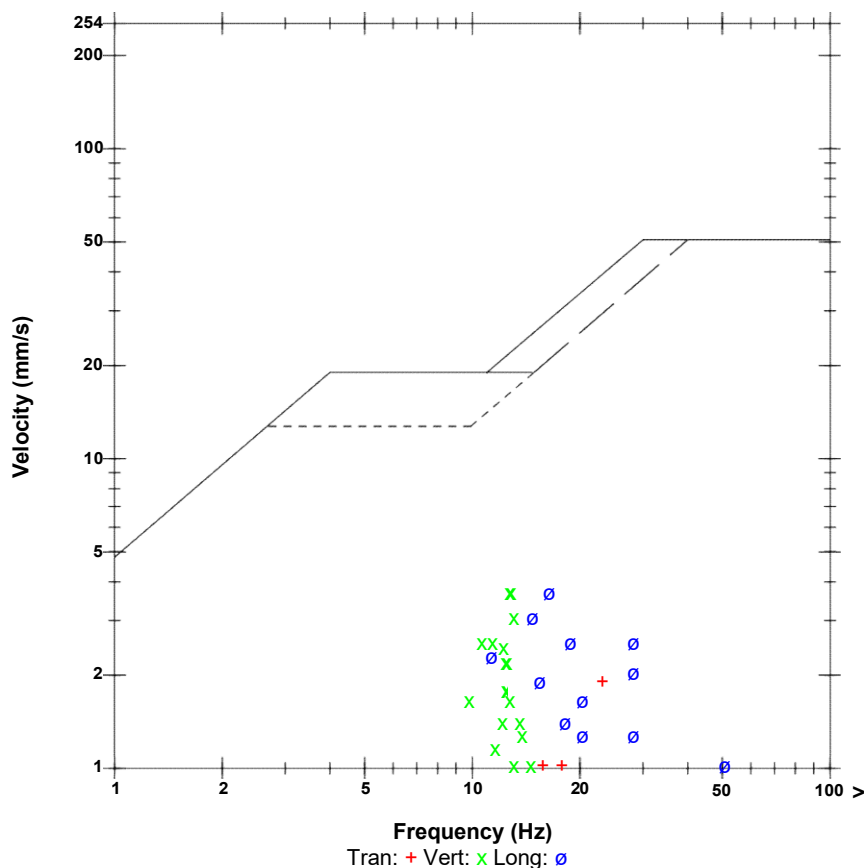
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.1 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108HZ58.FY0

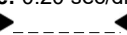
Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.905	3.810	3.683	mm/s
ZC Freq	23	13	17	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.315	0.241	0.252	sec
Peak Acceleration	0.040	0.053	0.053	g
Peak Displacement	0.014	0.038	0.032	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.5	7.6	7.8	Hz
Overswing Ratio	3.9	3.6	3.8	

Peak Vector Sum 4.254 mm/s at 0.254 sec

USBM RI8507 And OSMRE



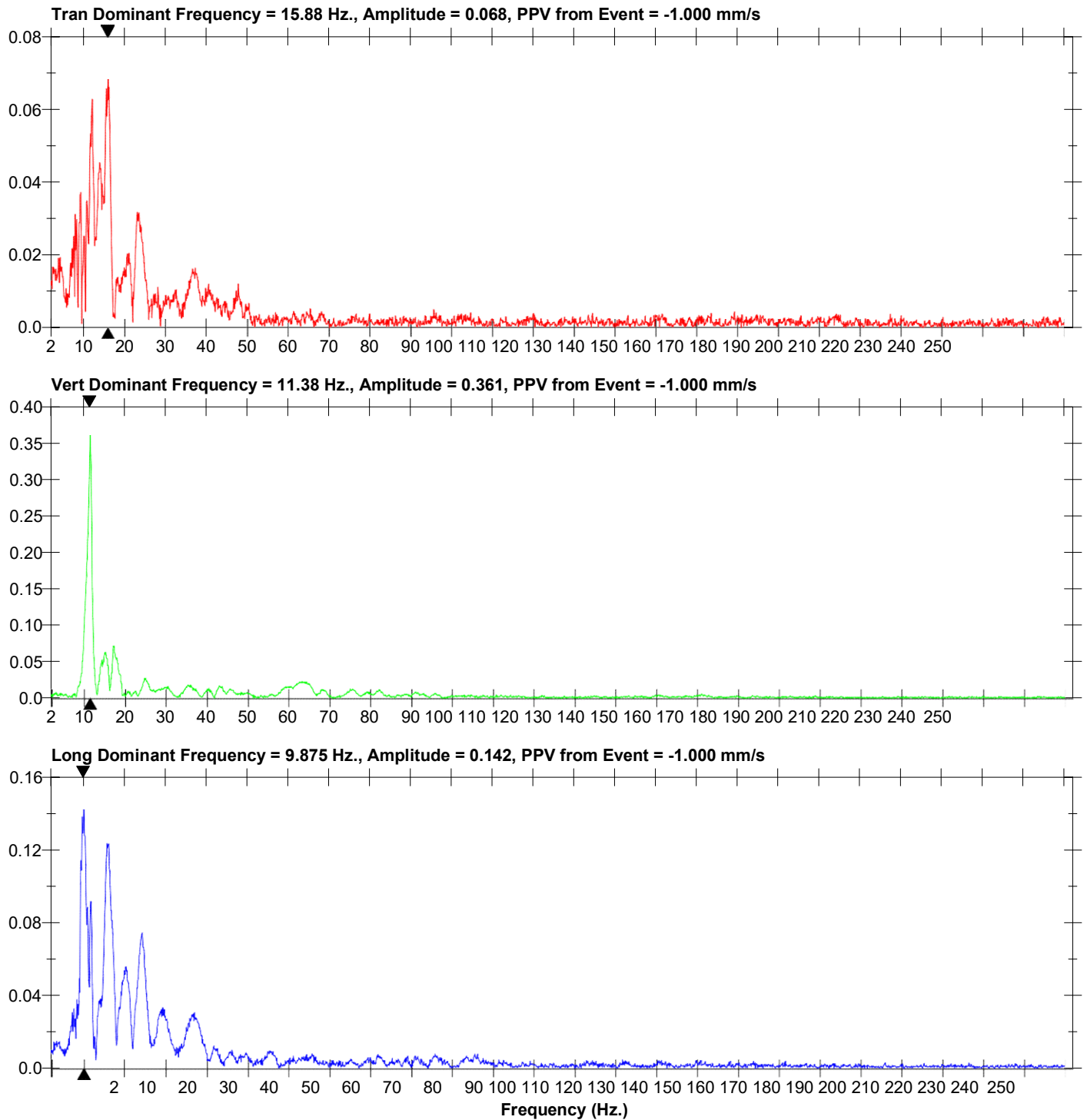
Time Scale: 0.20 sec/div
Amplitude Scale: Geo: 2.000 mm/s/div
Trigger = 

Sensor Check

Date/Time Vert at 12:27:50 May 26, 2020
Trigger Source Geo: 0.510 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 4.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.1 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108HZ58.FY0

Notes



Date/Time Long at 12:30:57 May 29, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

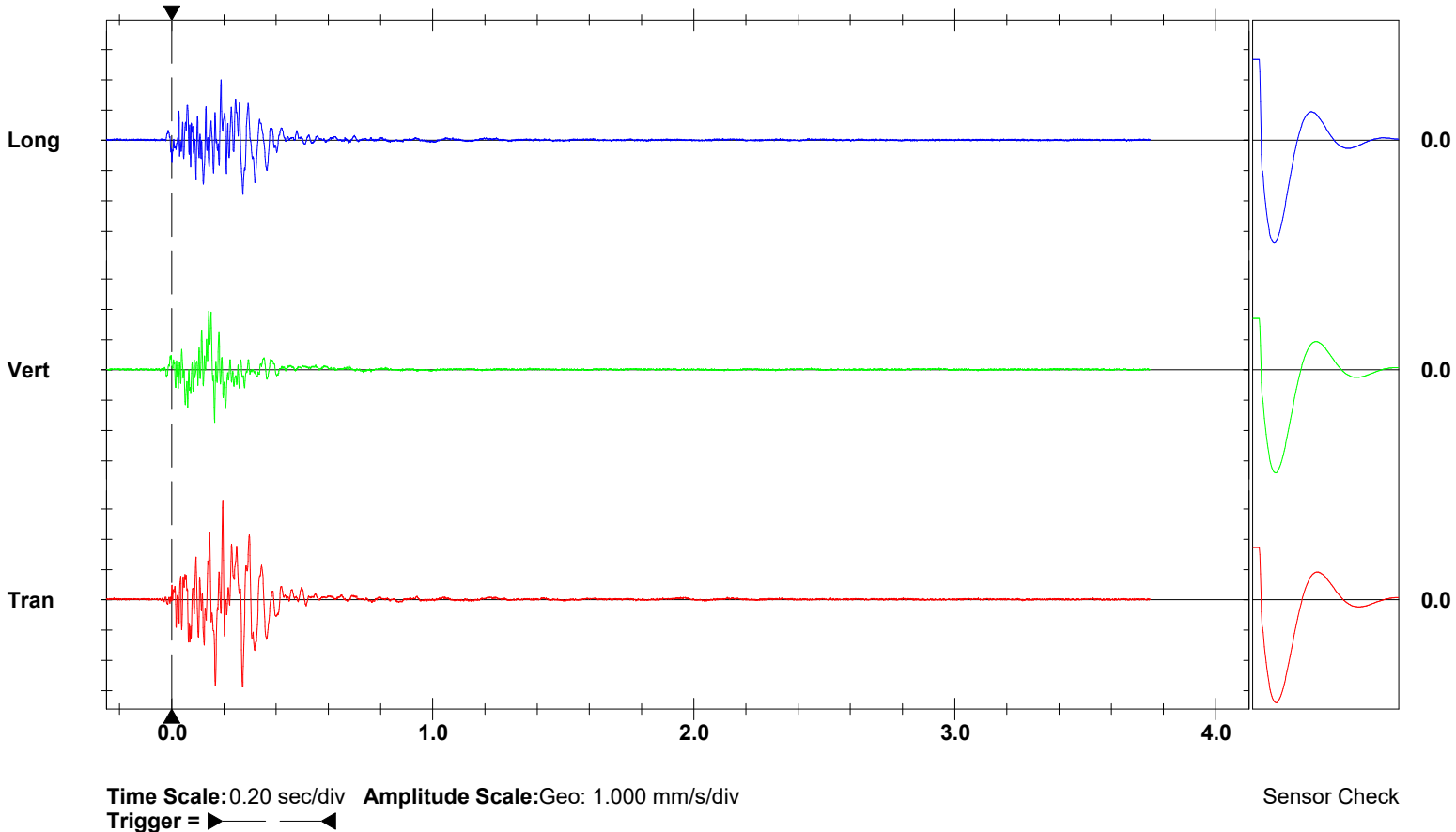
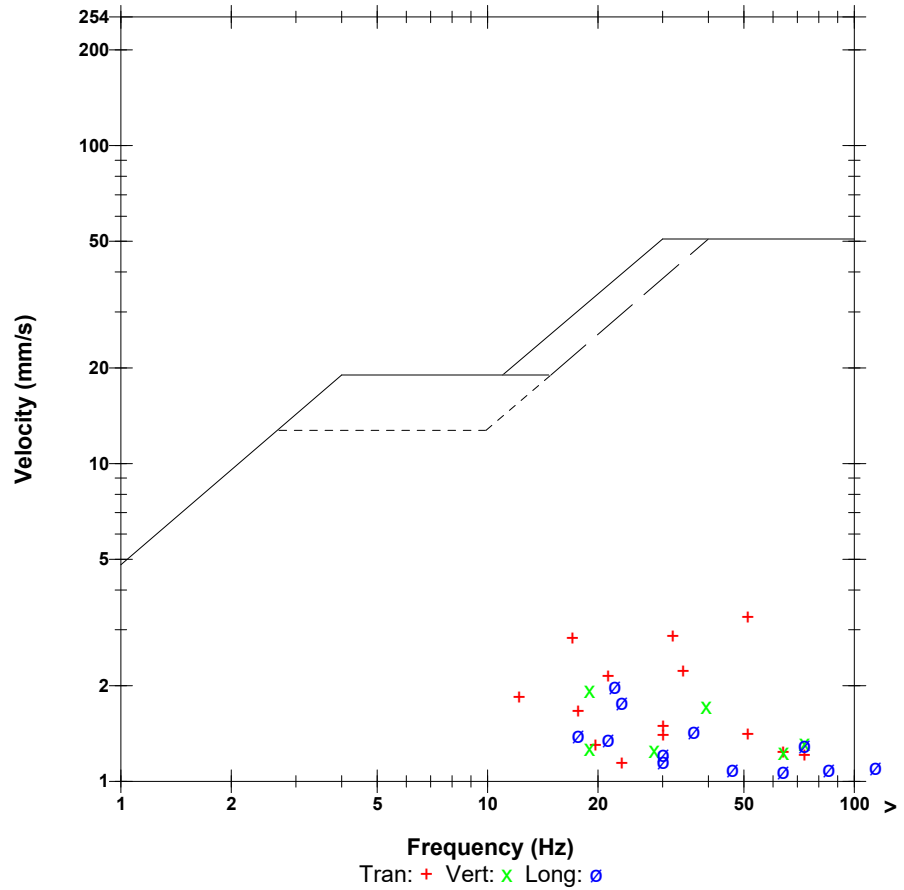
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.2 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IH94.3L0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	3.286	1.937	2.000	mm/s
ZC Freq	51	19	22	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.195	0.142	0.188	sec
Peak Acceleration	0.114	0.063	0.080	g
Peak Displacement	0.019	0.013	0.011	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.5	8.2	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.7	3.6	

Peak Vector Sum 3.346 mm/s at 0.271 sec

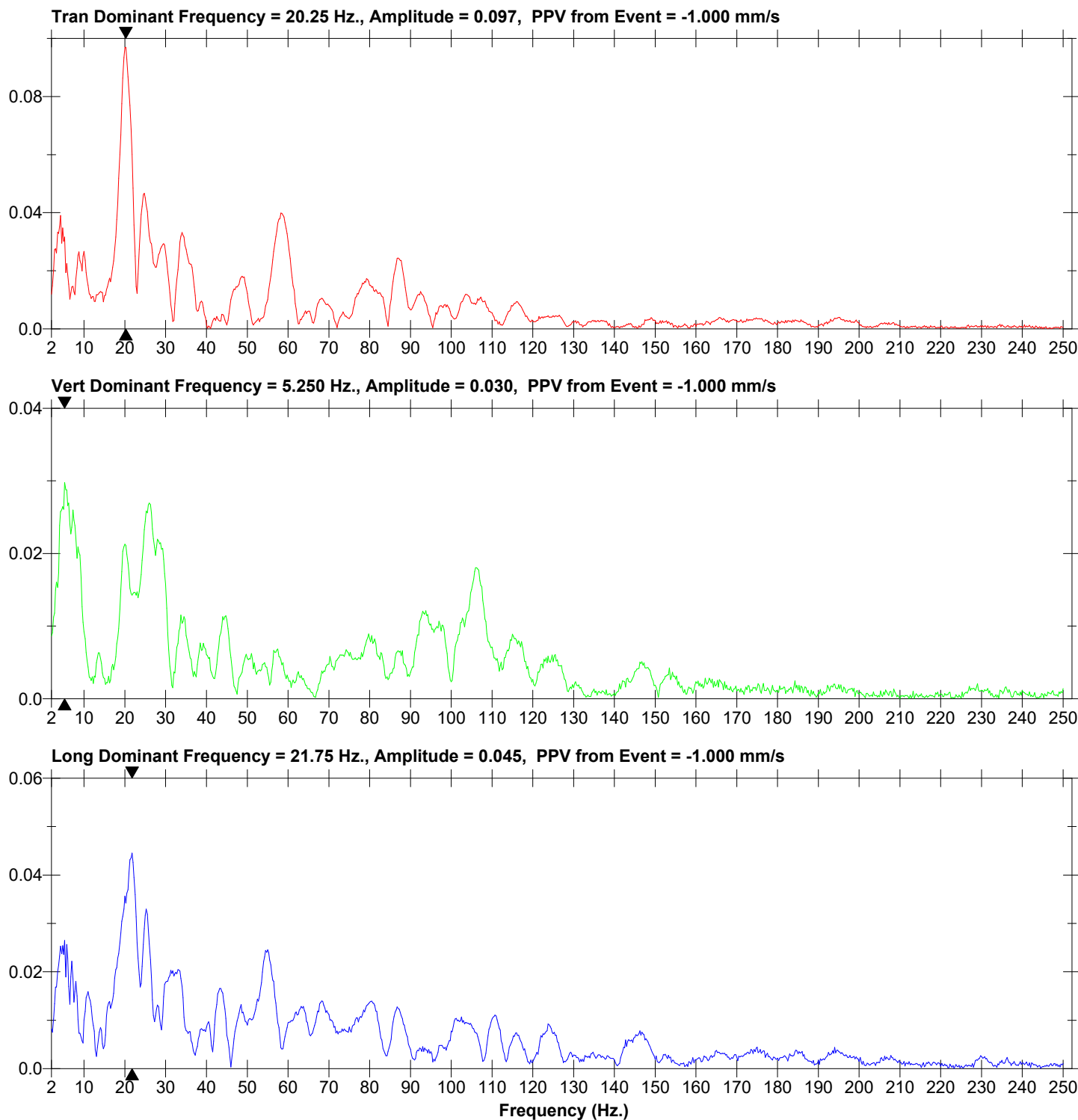
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Long at 12:30:57 May 29, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.2 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IH94.3L0

Notes



Date/Time Vert at 12:15:37 June 2, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

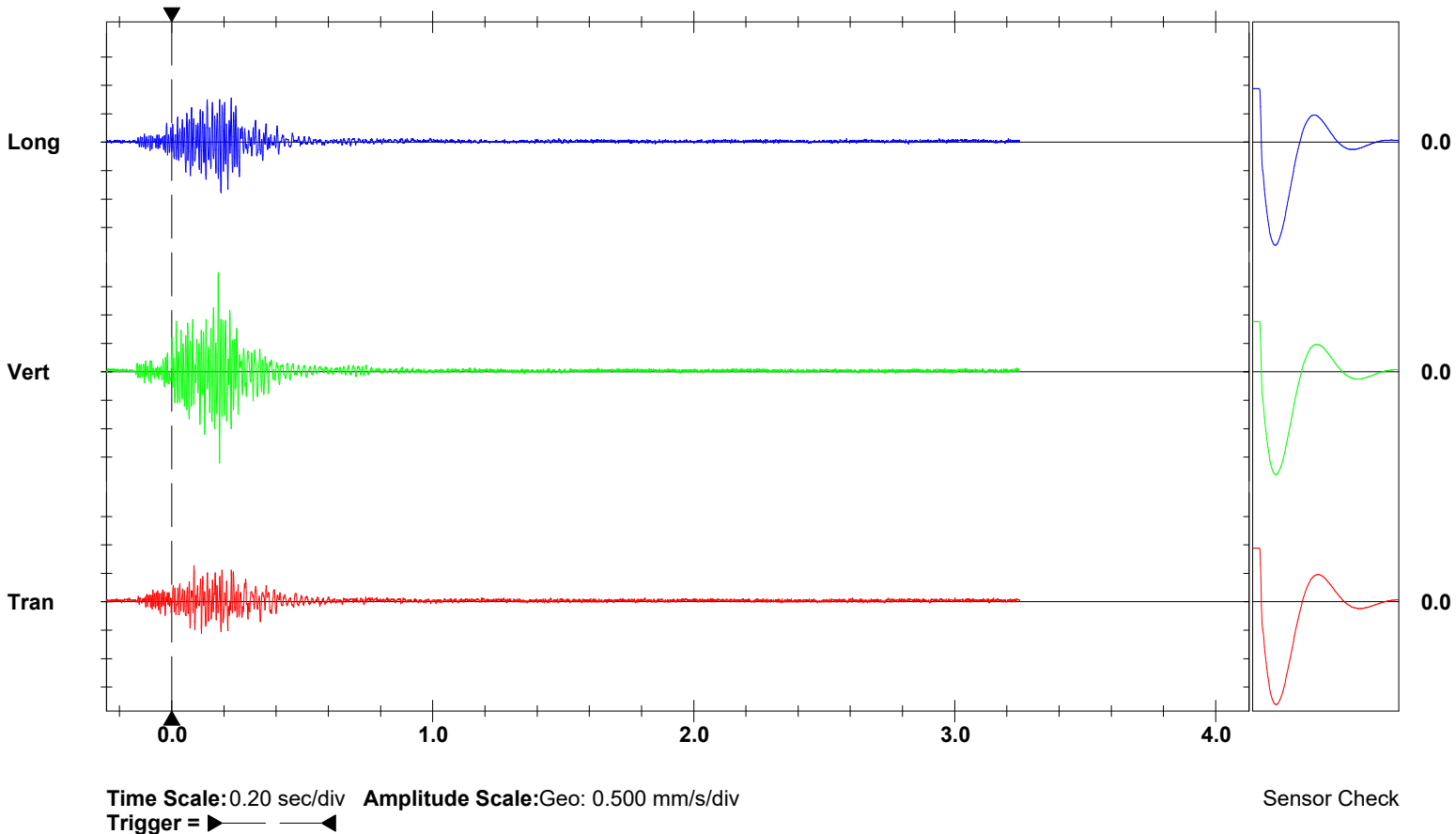
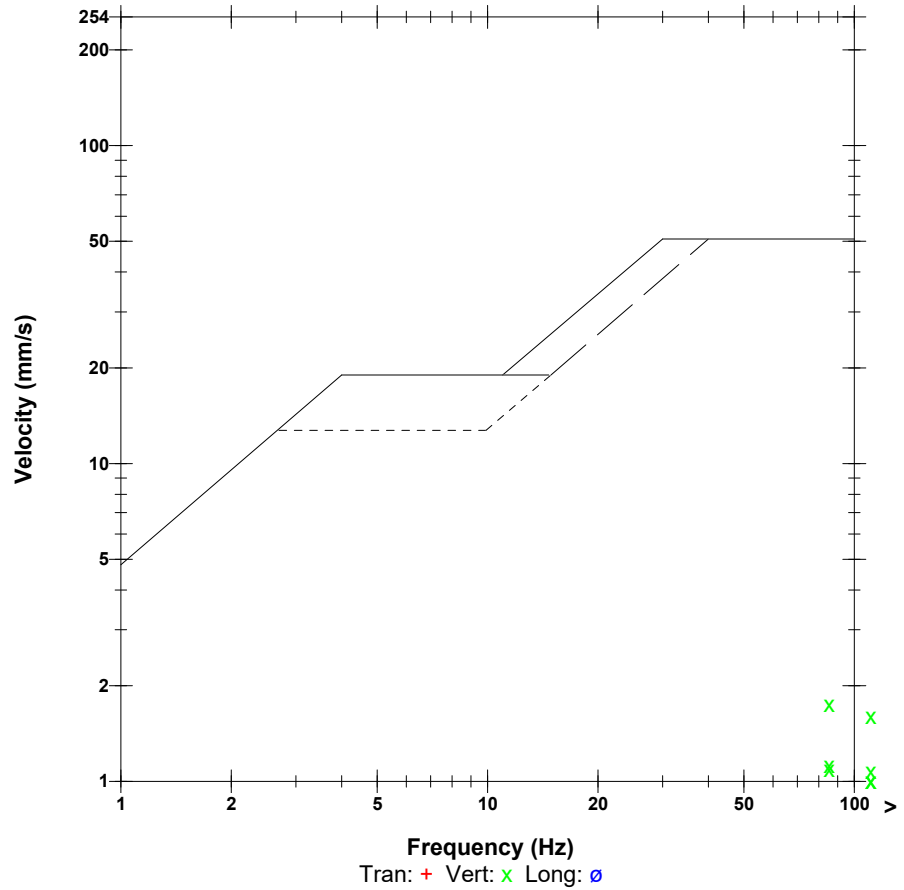
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHGI.210

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.635	1.746	0.889	mm/s
ZC Freq	>100	85	>100	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.085	0.179	0.188	sec
Peak Acceleration	0.046	0.113	0.053	g
Peak Displacement	0.001	0.003	0.001	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.2	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.8	3.8	

Peak Vector Sum 1.861 mm/s at 0.179 sec

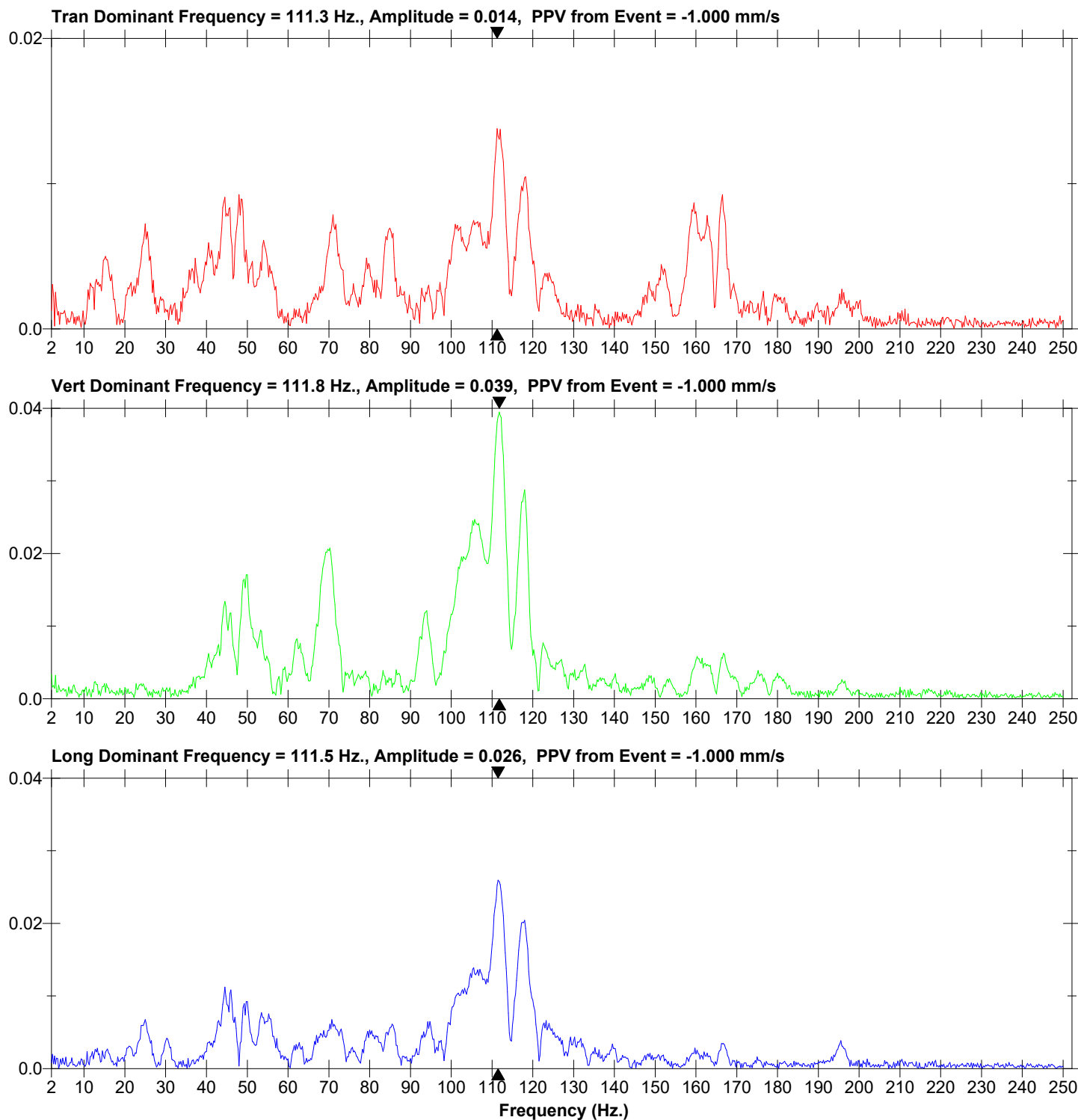
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Vert at 12:15:37 June 2, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHGI.210

Notes



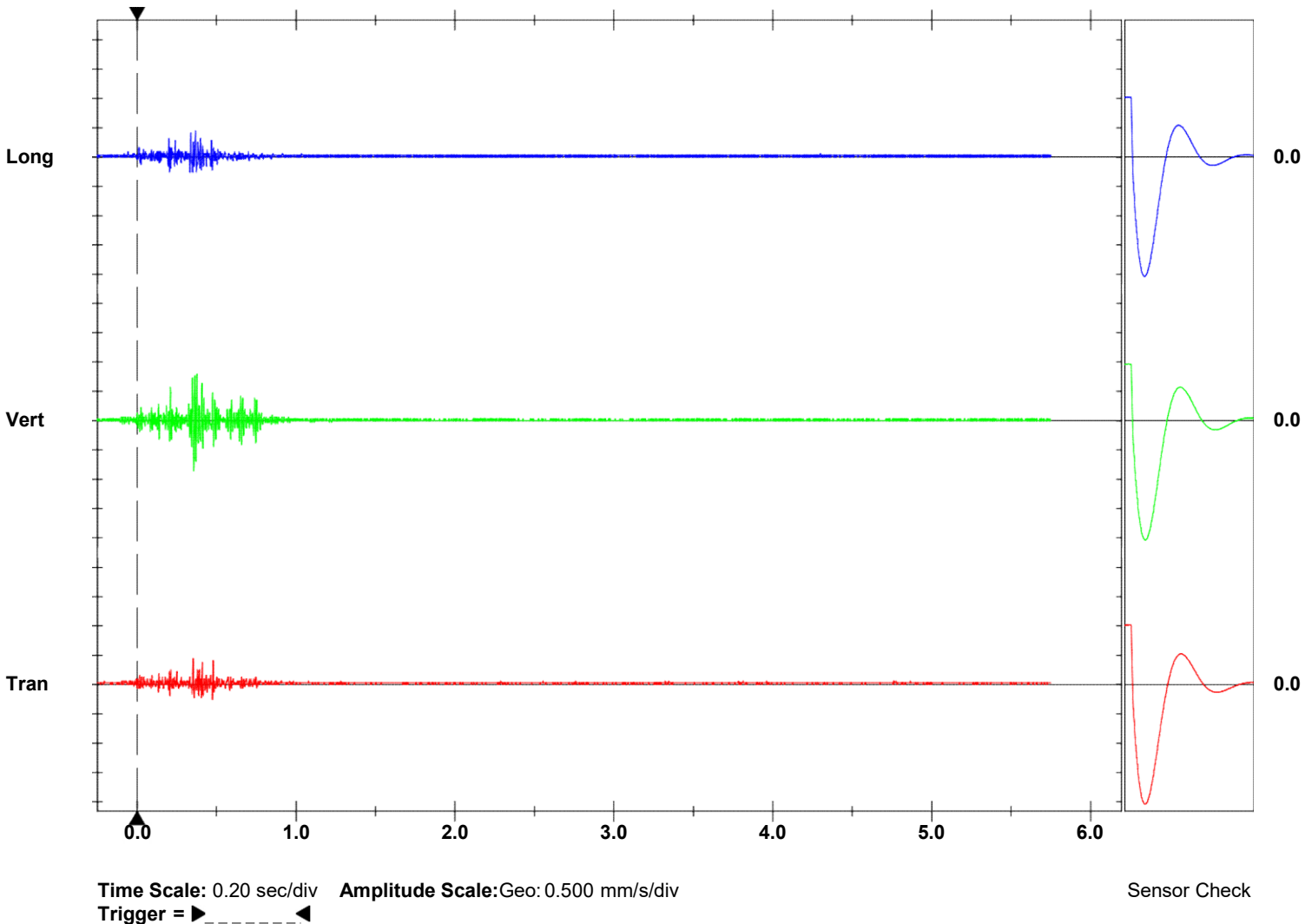
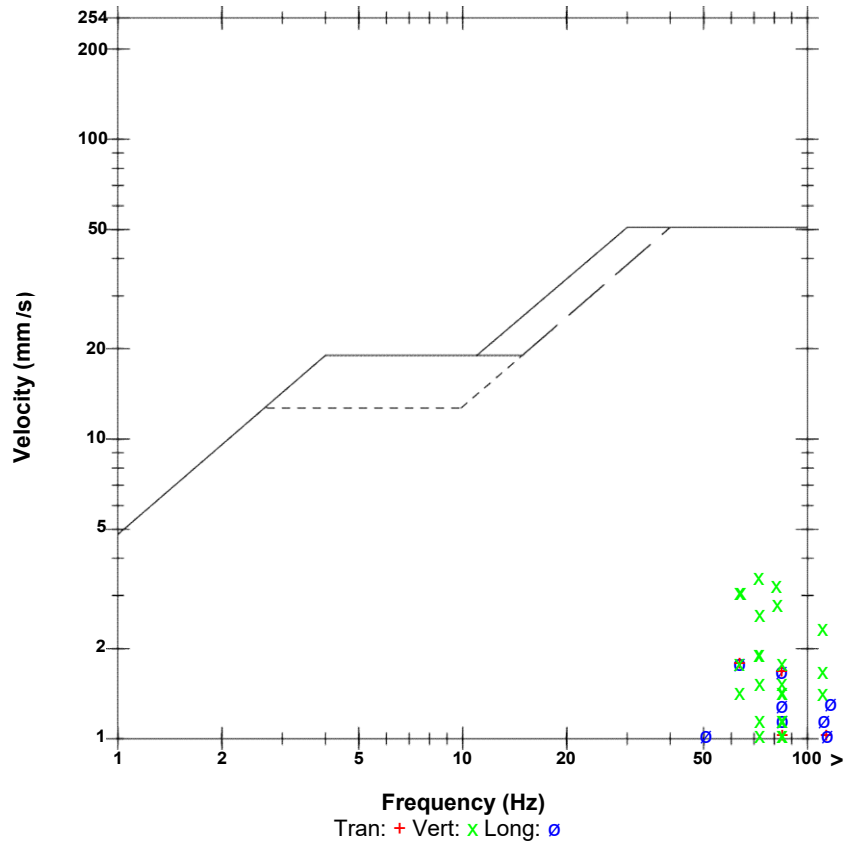
Date/Time Vert at 12:37 June 2, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHGI.210

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.778	3.429	1.778	mm/s
ZC Freq	64	73	64	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.353	0.356	0.367	sec
Peak Acceleration	0.093	0.172	0.080	g
Peak Displacement	0.004	0.008	0.004	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.4	7.5	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.9	3.6	3.8	
Peak Vector Sum 3.429 mm/s at 0.356 sec				

USBM RI8507 And OSMRE

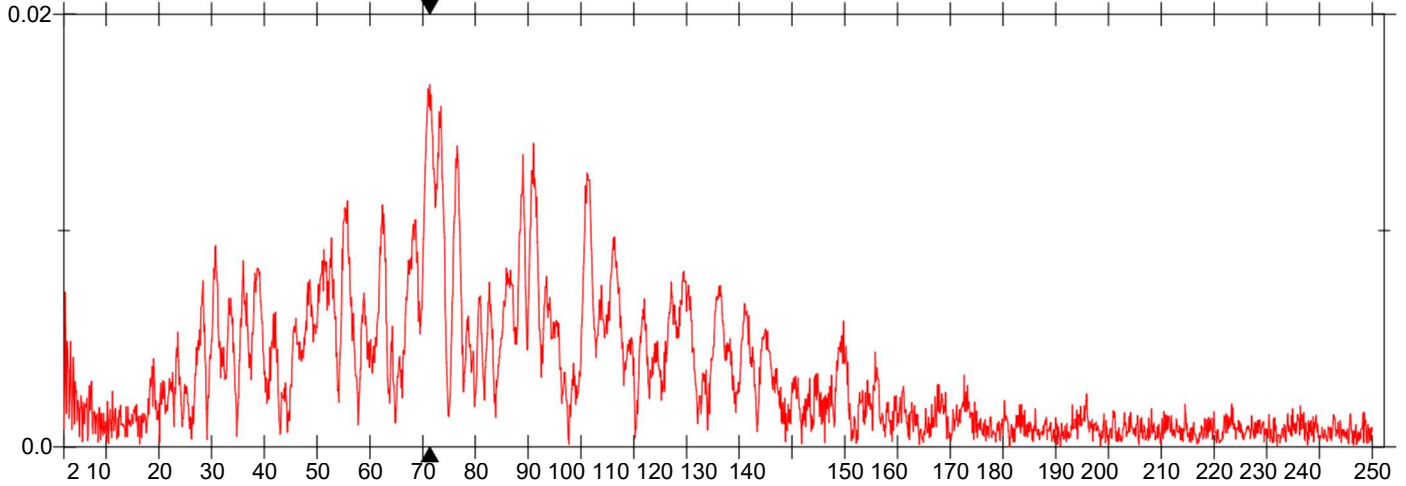


Date/Time Vert at 12:37 June 2, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

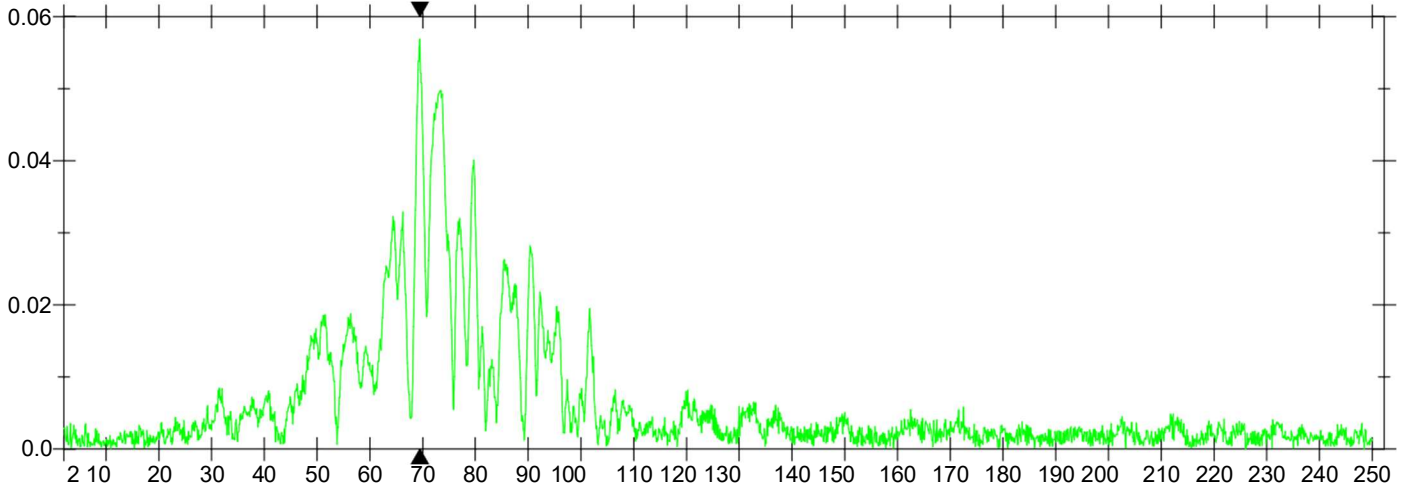
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHGI.210

Notes

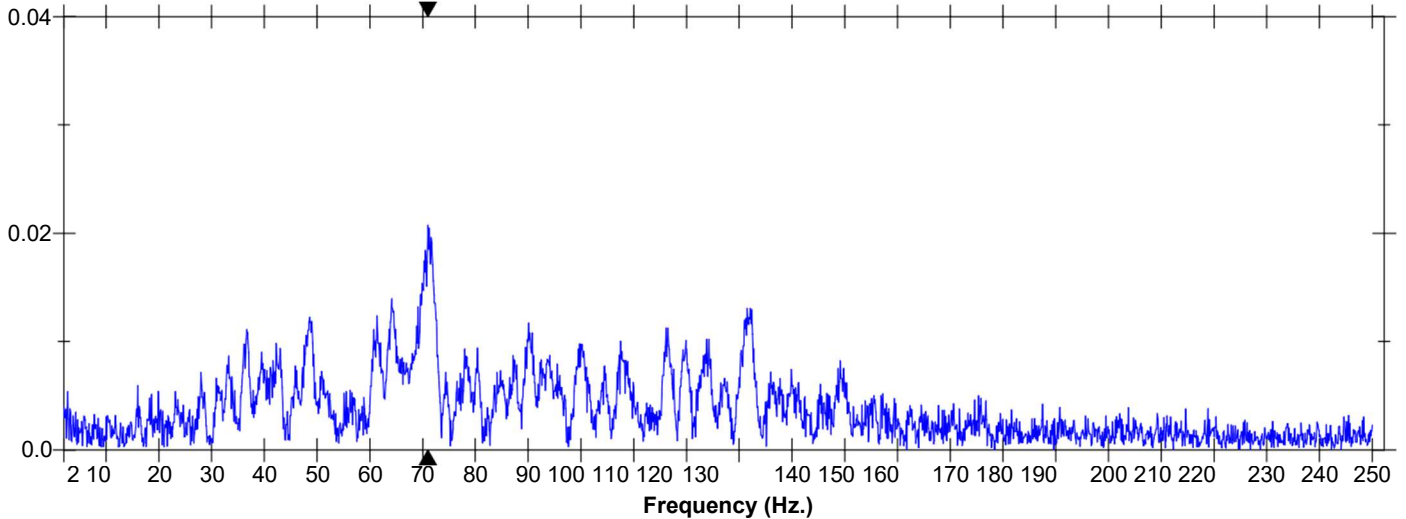
Tran Dominant Frequency = 71.38 Hz., Amplitude = 0.017, PPV from Event = -1.000 mm/s



Vert Dominant Frequency = 69.50 Hz., Amplitude = 0.057, PPV from Event = -1.000 mm/s



Long Dominant Frequency = 71.00 Hz., Amplitude = 0.021, PPV from Event = -1.000 mm/s



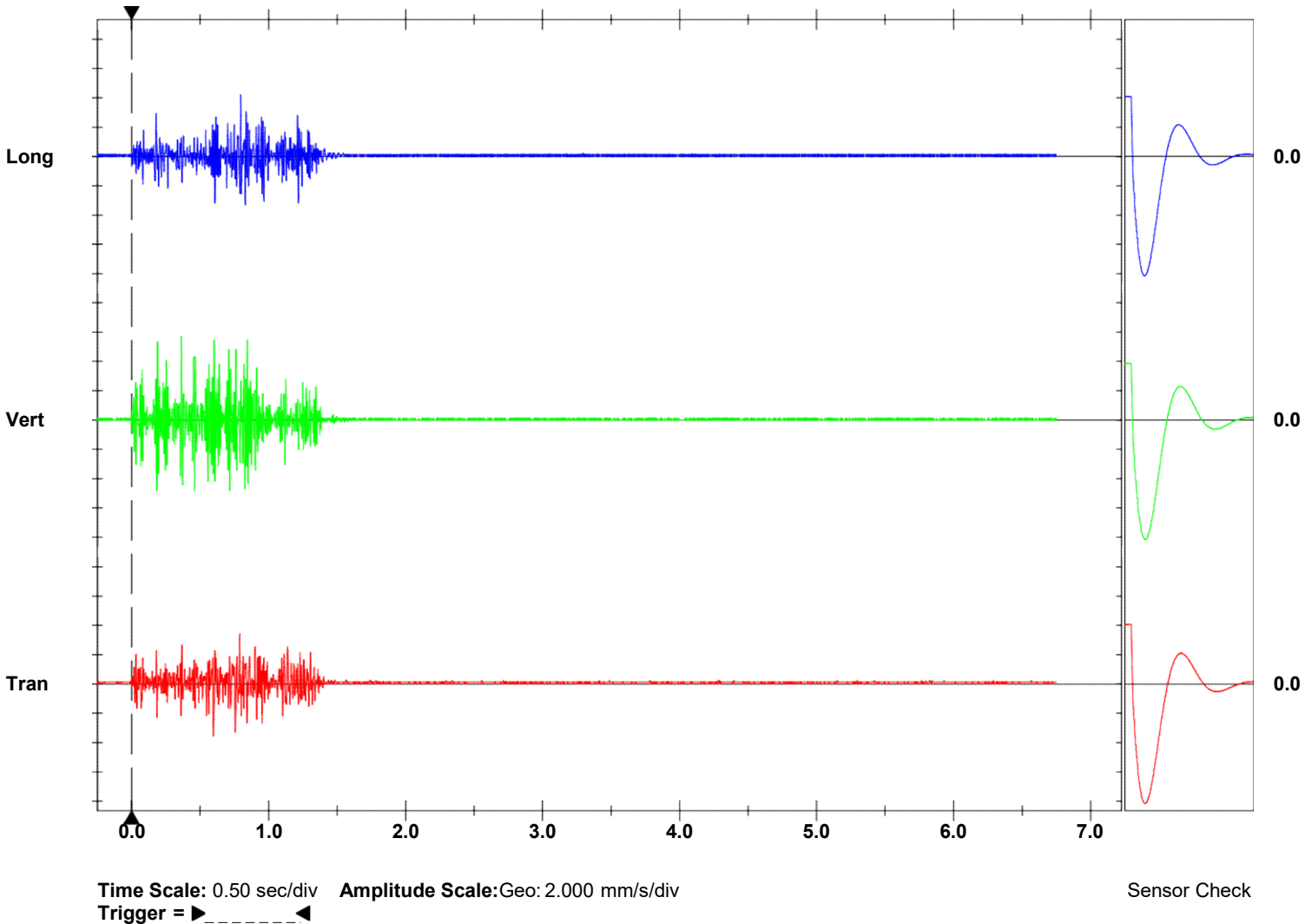
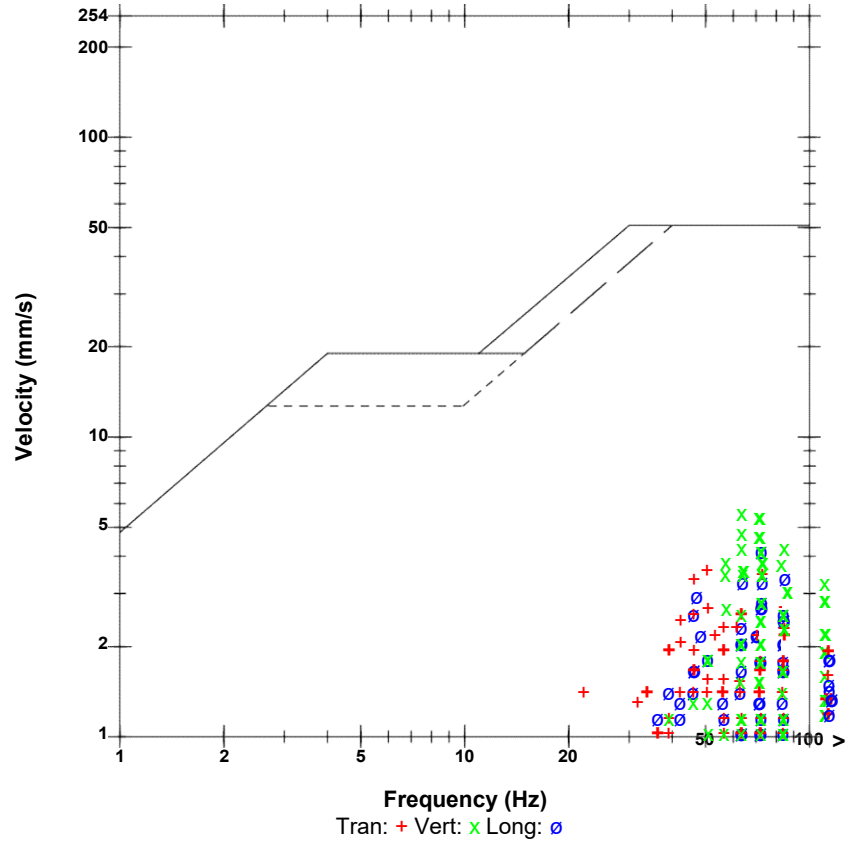
Date/Time Vert at 12:15:32 June 4, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHK7.DW0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	3.556	5.715	4.191	mm/s
ZC Freq	51	64	73	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.598	0.363	0.796	sec
Peak Acceleration	0.146	0.278	0.172	g
Peak Displacement	0.011	0.014	0.008	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.4	7.5	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.9	3.6	3.8	
Peak Vector Sum	6.051 mm/s at 0.602 sec			

USBM RI8507 And OSMRE

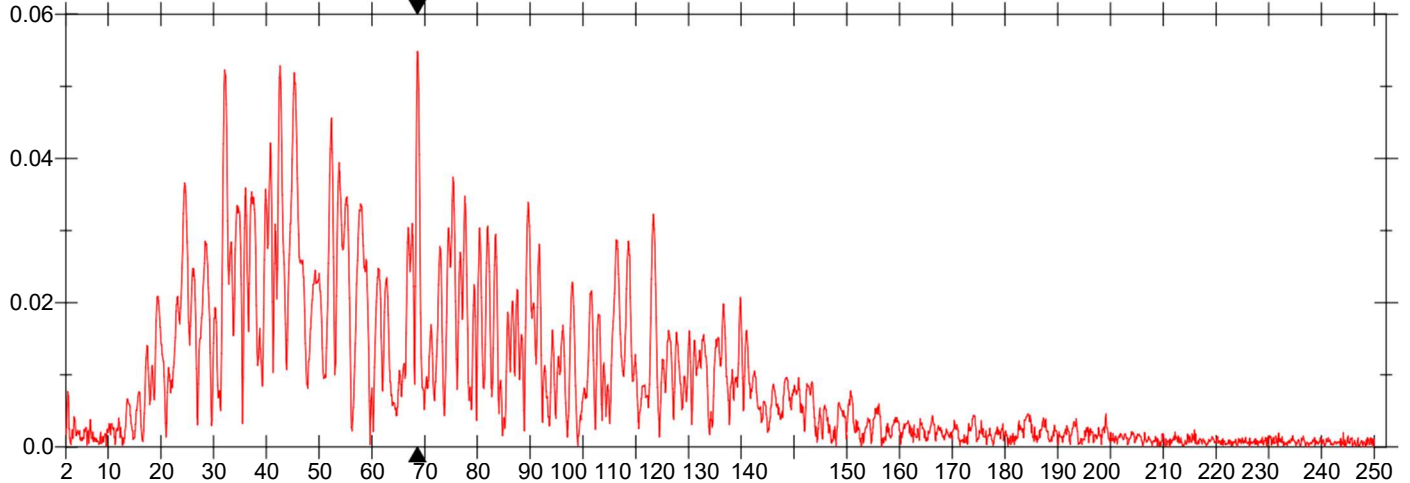


Date/Time Vert at 12:15:32 June 4, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

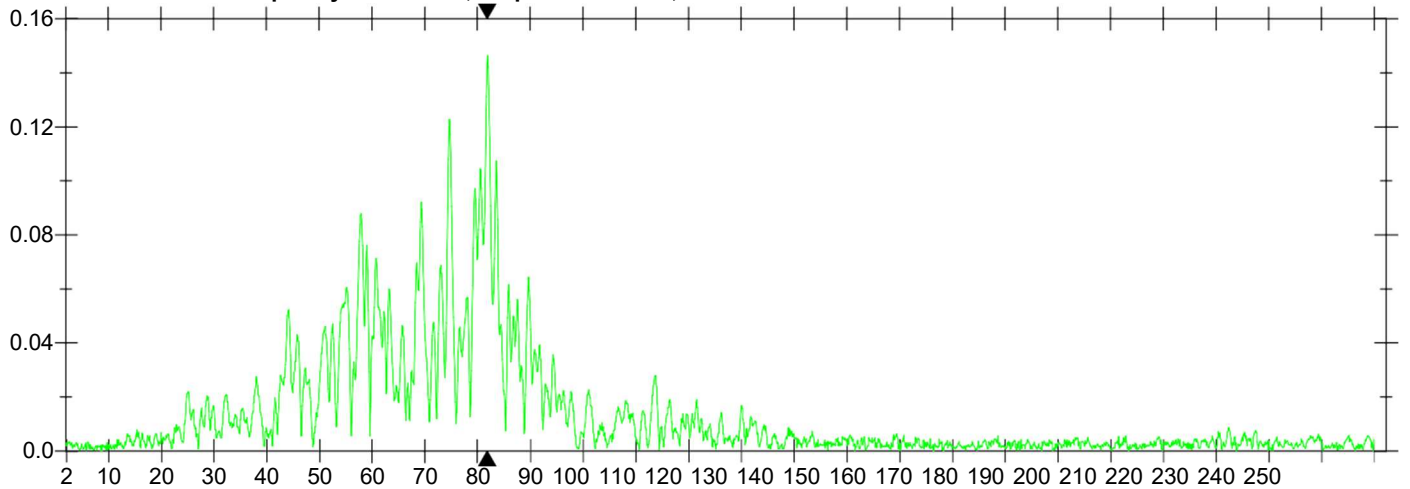
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHK7.DW0

Notes

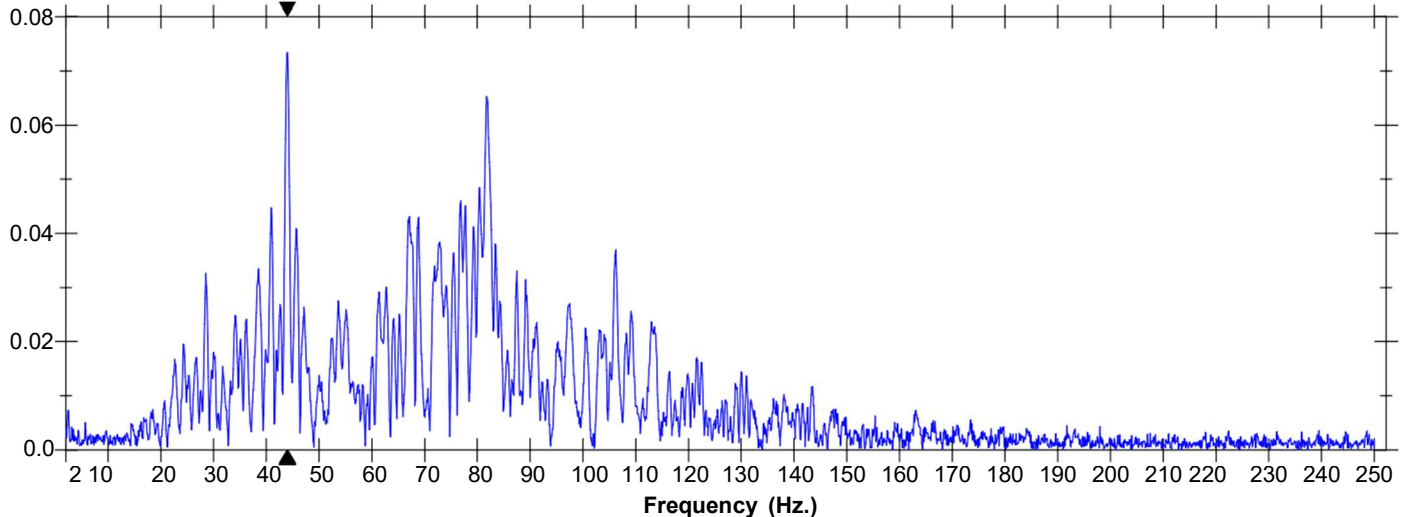
Tran Dominant Frequency = 68.63 Hz., Amplitude = 0.055, PPV from Event = -1.000 mm/s



Vert Dominant Frequency = 81.88 Hz., Amplitude = 0.146, PPV from Event = -1.000 mm/s



Long Dominant Frequency = 44.00 Hz., Amplitude = 0.073, PPV from Event = -1.000 mm/s



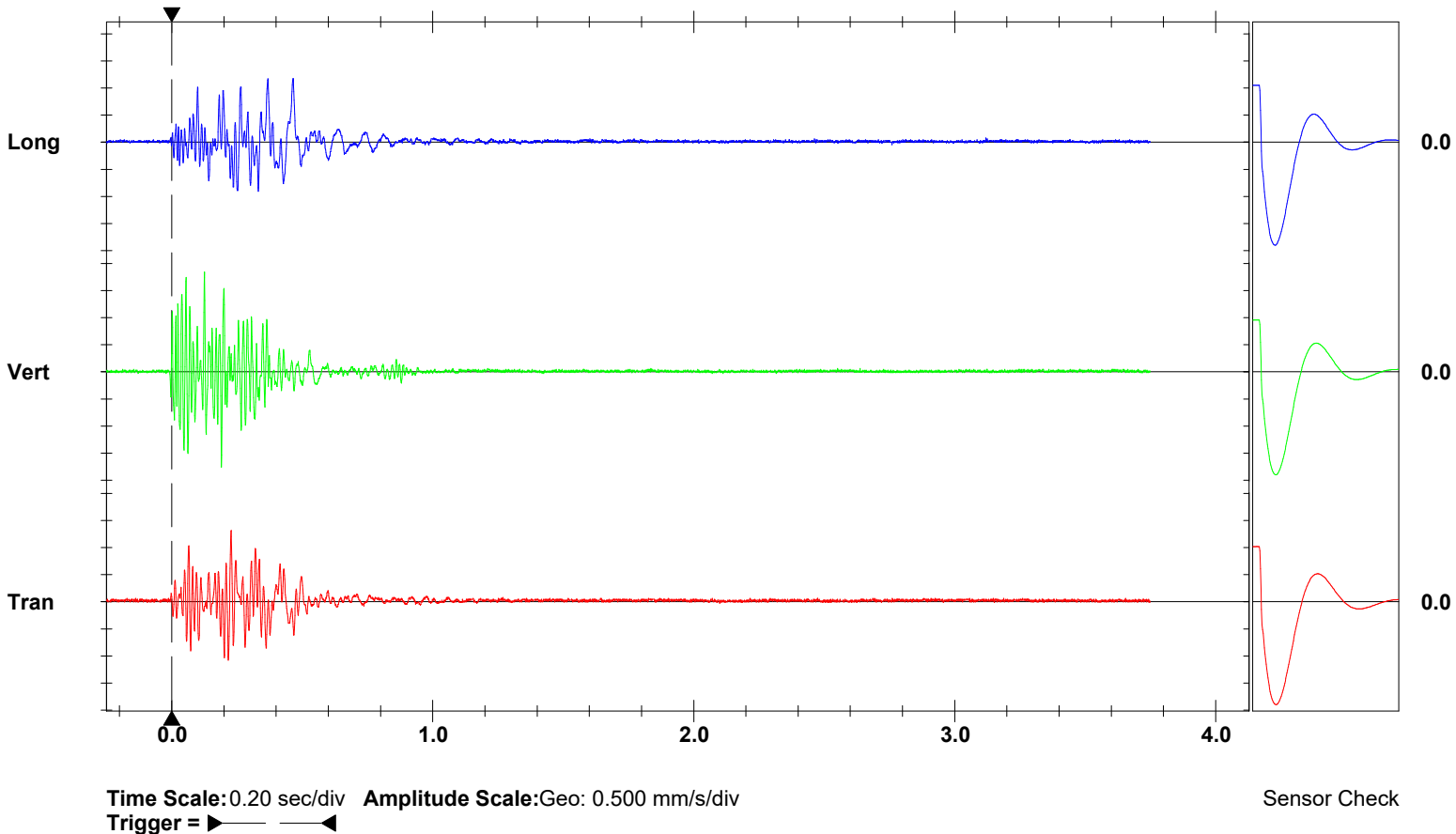
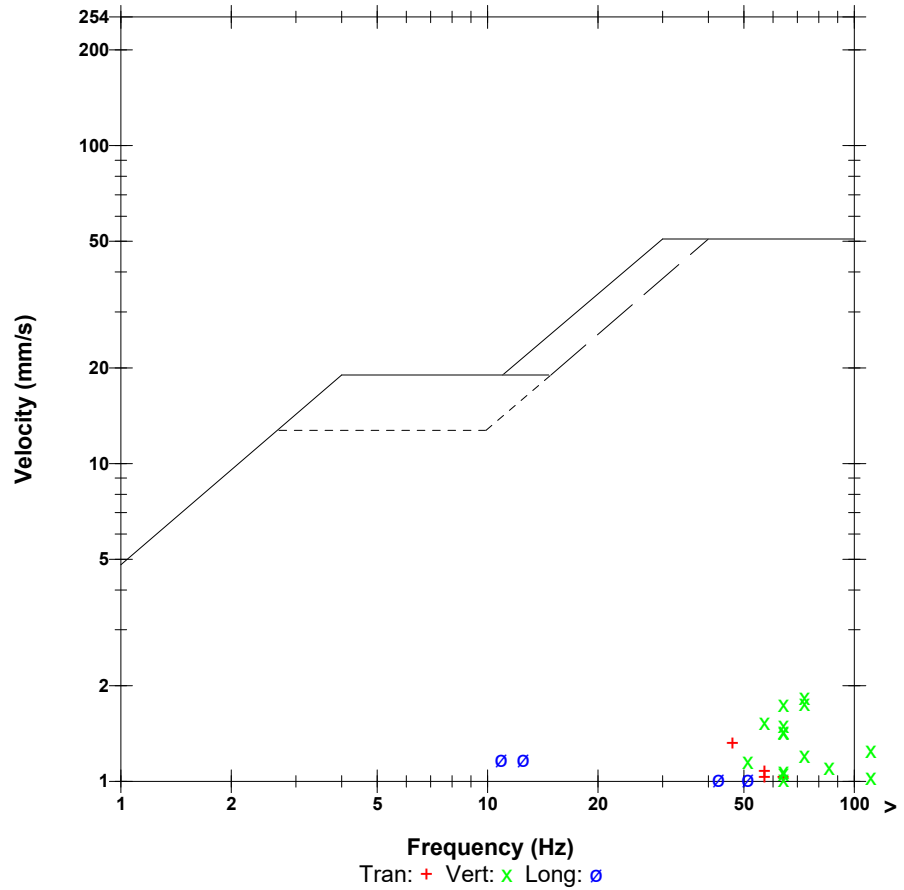
Date/Time Vert at 12:41:46 June 5, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHM3.9M0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.318	1.841	1.175	mm/s
ZC Freq	47	73	12	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.228	0.125	0.368	sec
Peak Acceleration	0.043	0.081	0.028	g
Peak Displacement	0.005	0.004	0.010	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.7	3.6	3.7	
Peak Vector Sum	1.916 mm/s at 0.200 sec			

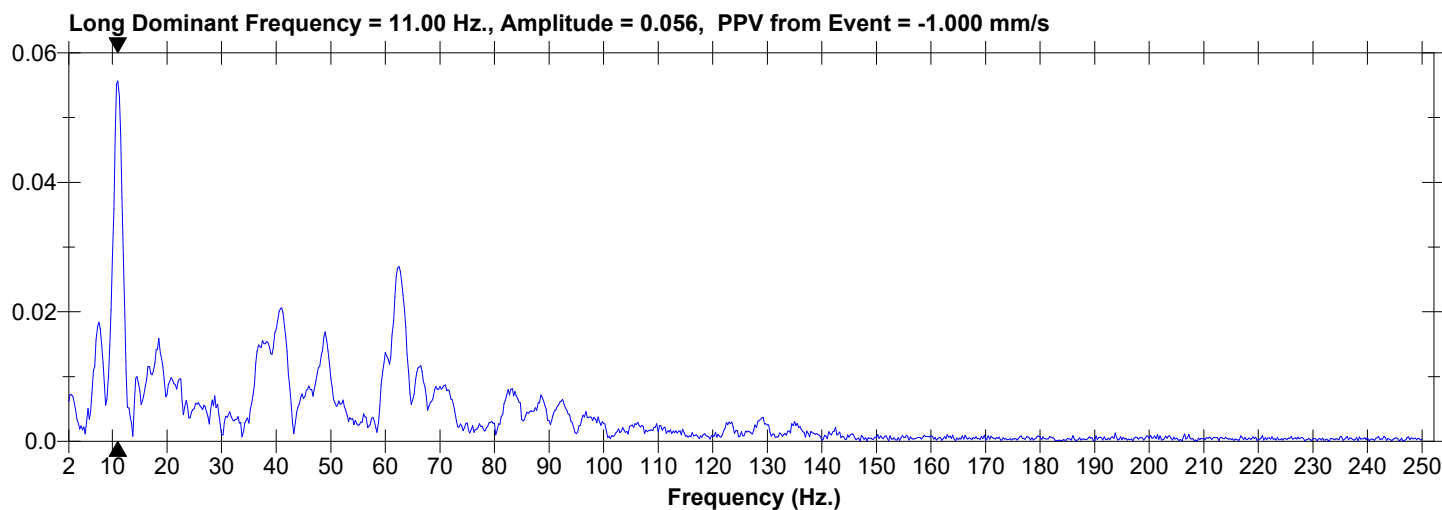
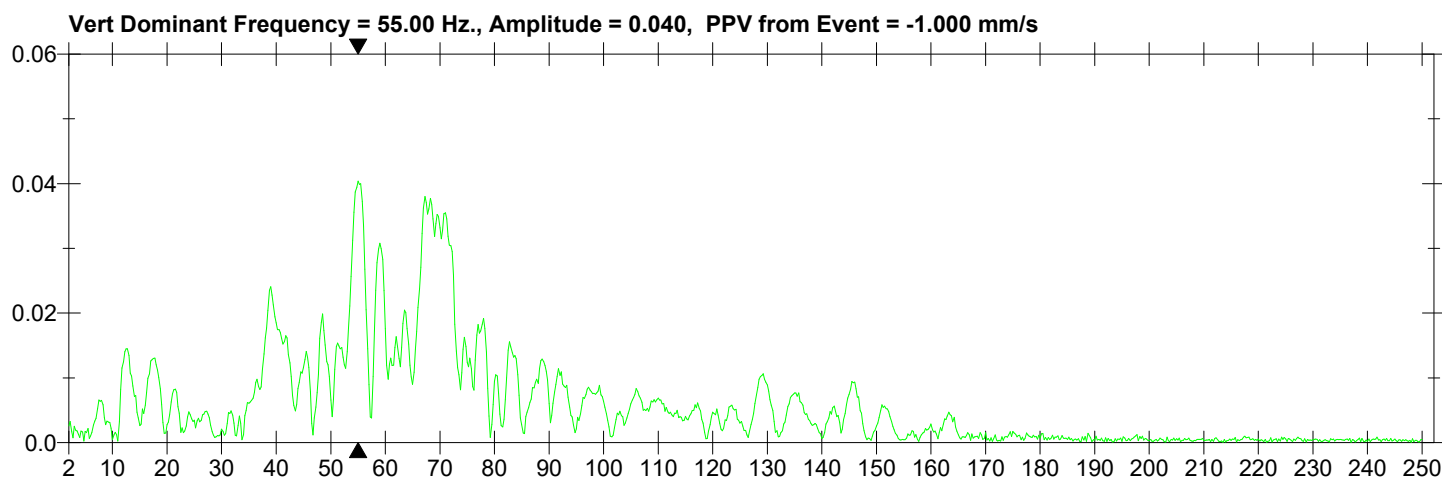
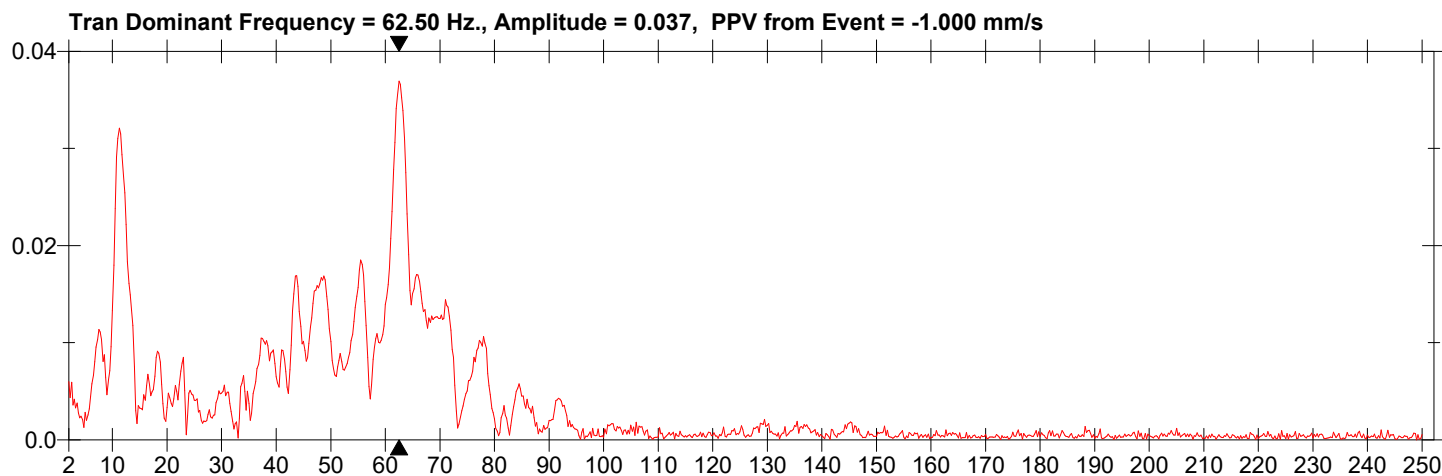
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Vert at 12:41:46 June 5, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHM3.9M0

Notes



Date/Time Long at 12:21:43 June 9, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

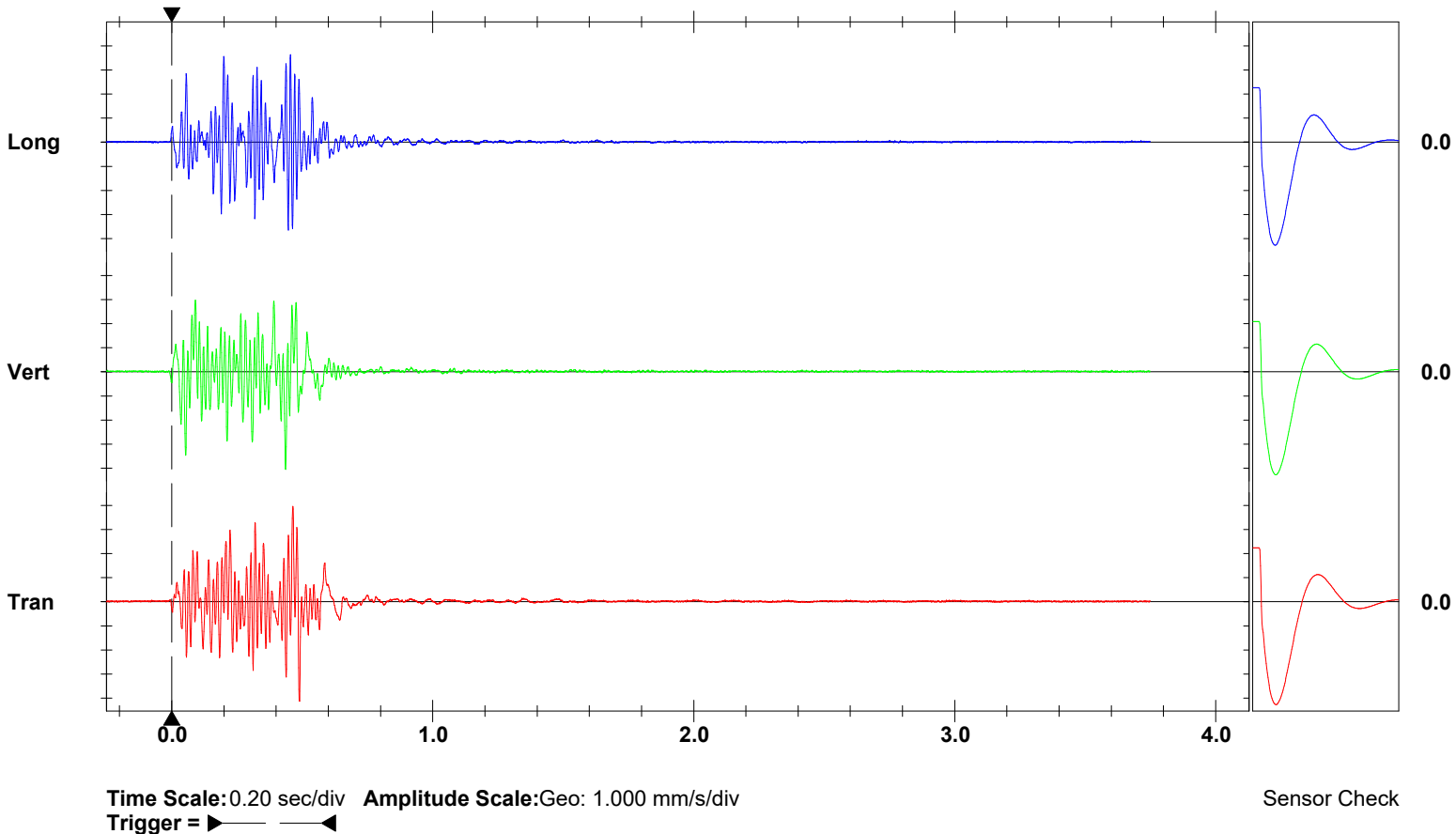
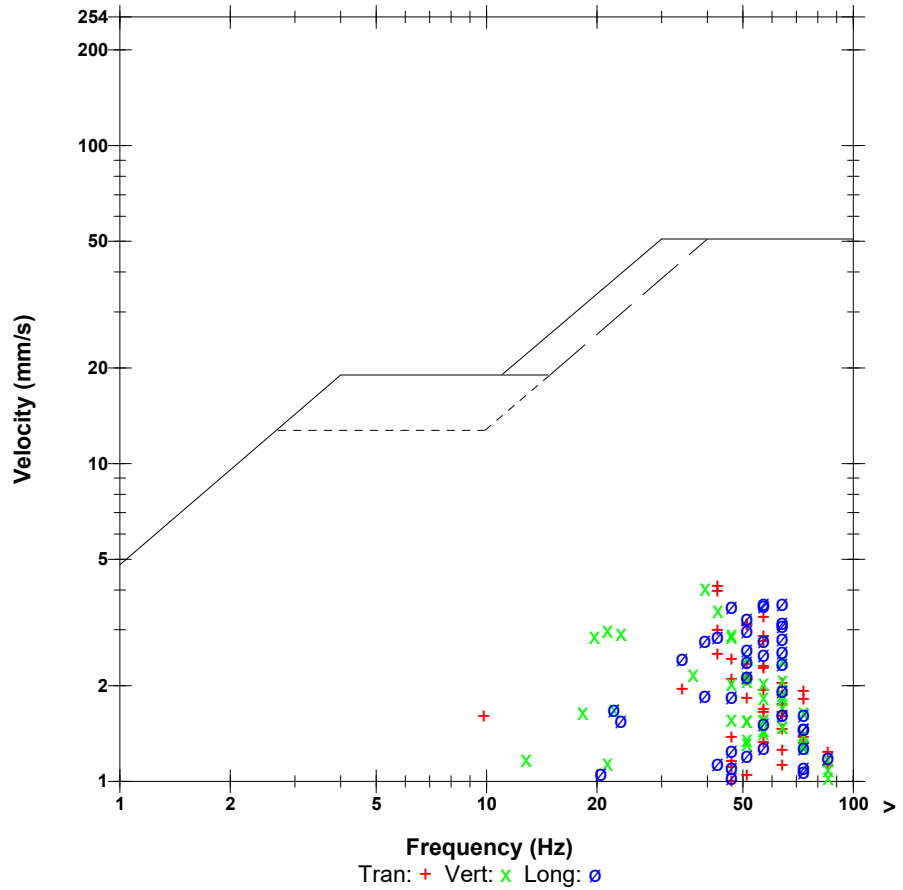
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHTH.070

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	4.127	4.048	3.651	mm/s
ZC Freq	43	39	57	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.488	0.437	0.446	sec
Peak Acceleration	0.126	0.104	0.131	g
Peak Displacement	0.015	0.021	0.011	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.2	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.8	3.8	

Peak Vector Sum 5.819 mm/s at 0.438 sec

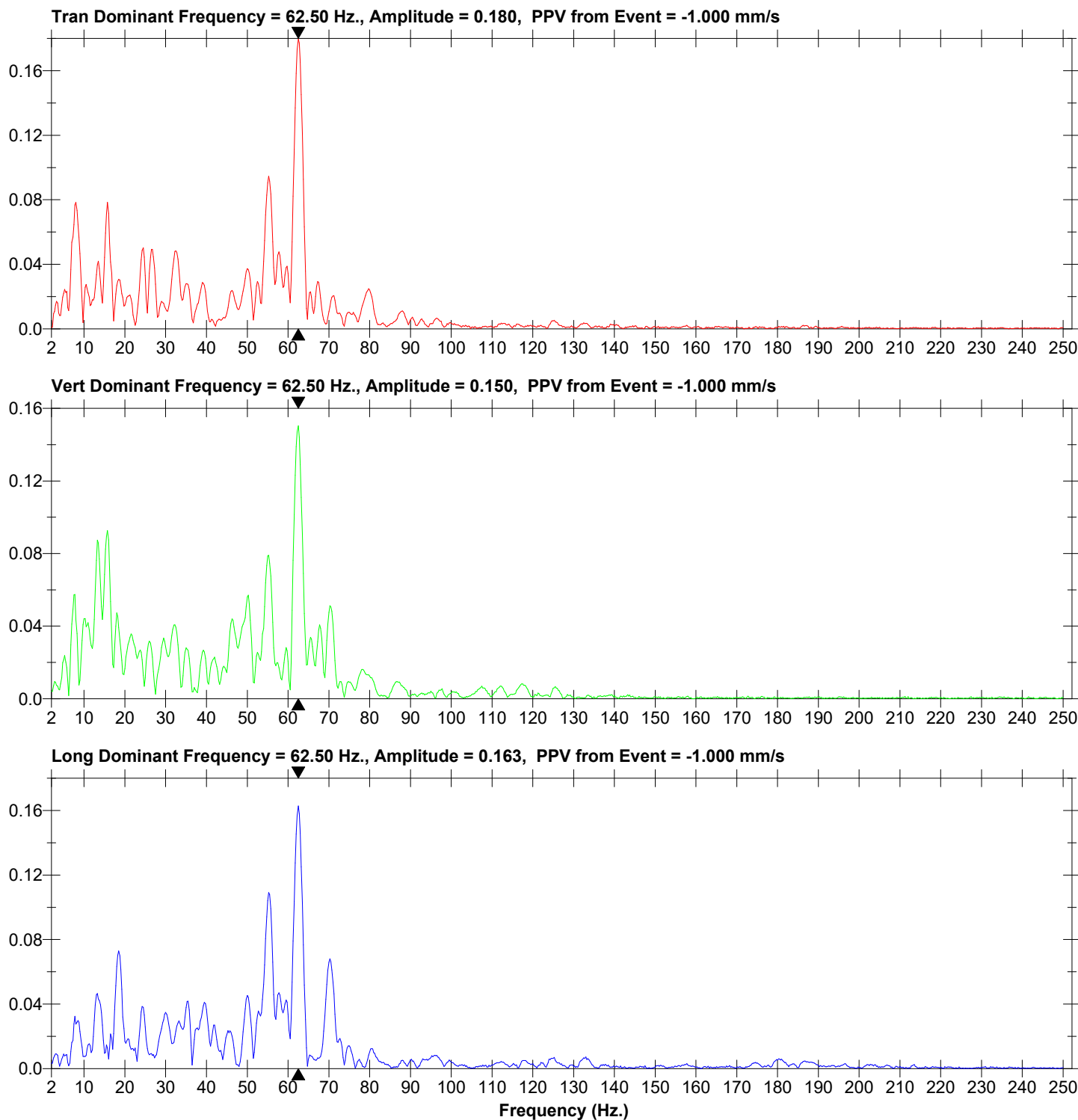
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Long at 12:21:43 June 9, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IHTH.070

Notes



Date/Time Vert at 12:10:37 June 16, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

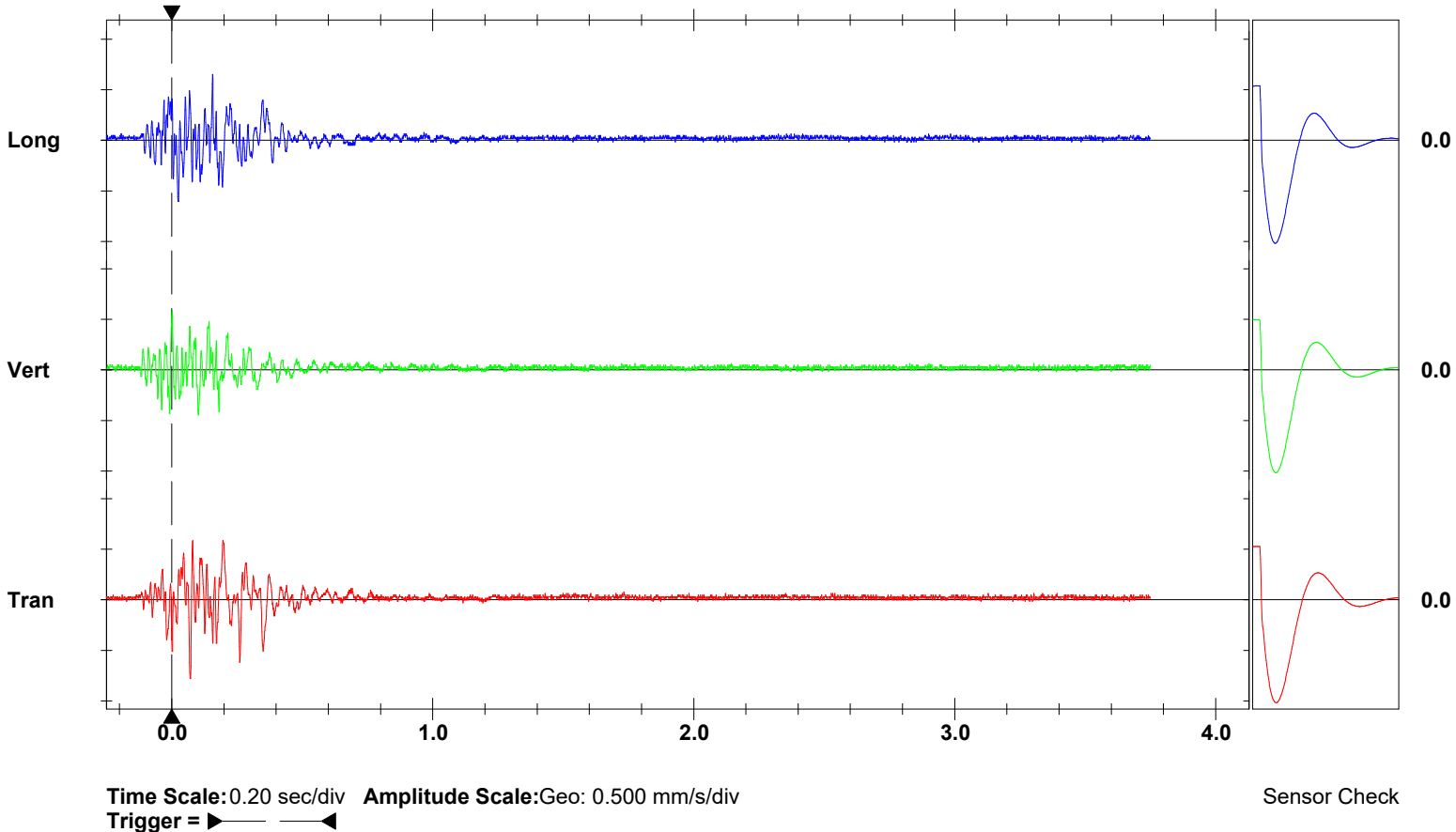
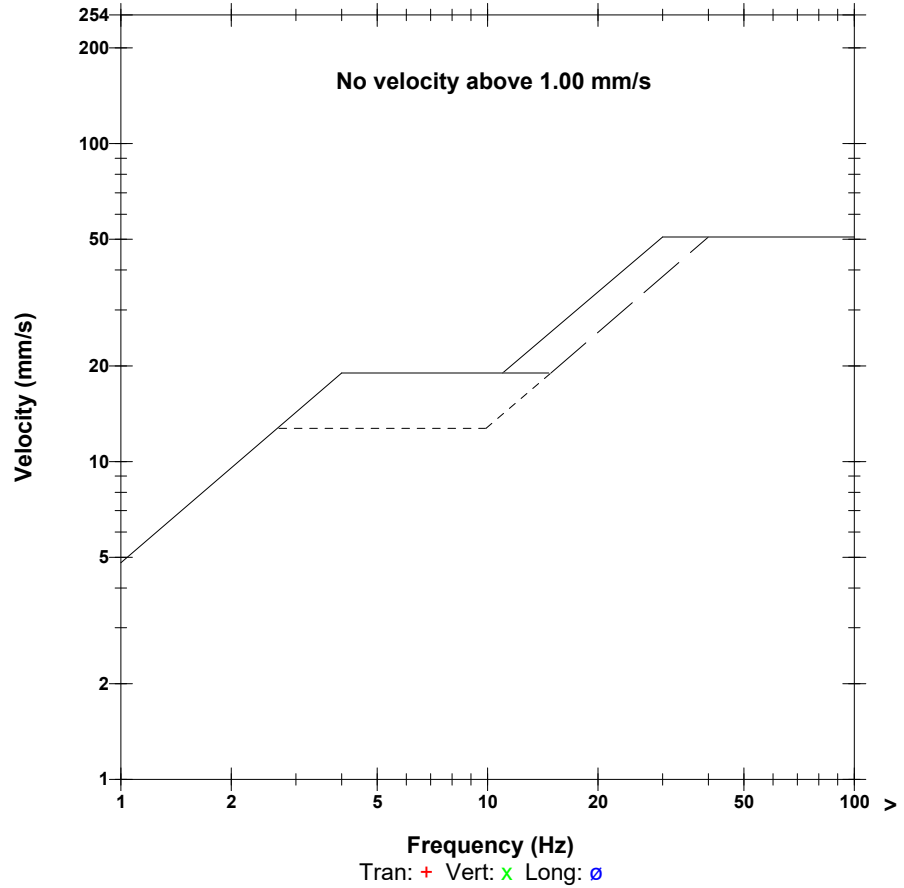
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108II6F.5P0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.778	0.587	0.651	mm/s
ZC Freq	43	43	39	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.070	0.002	0.156	sec
Peak Acceleration	0.030	0.025	0.027	g
Peak Displacement	0.005	0.002	0.005	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.8	3.8	

Peak Vector Sum 0.953 mm/s at 0.070 sec

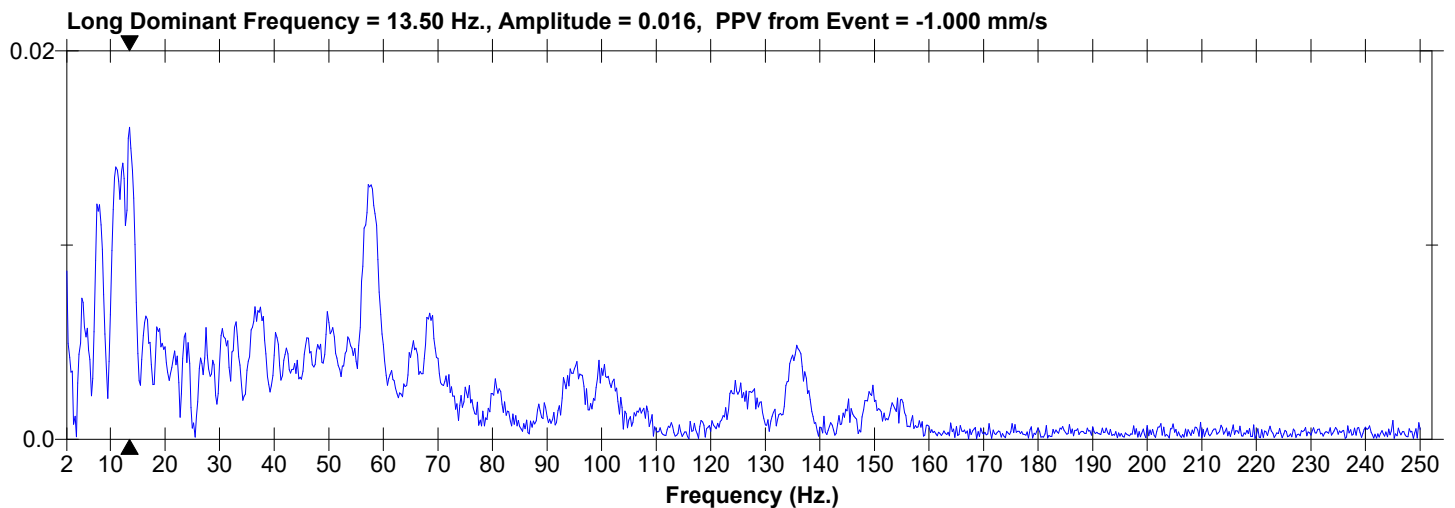
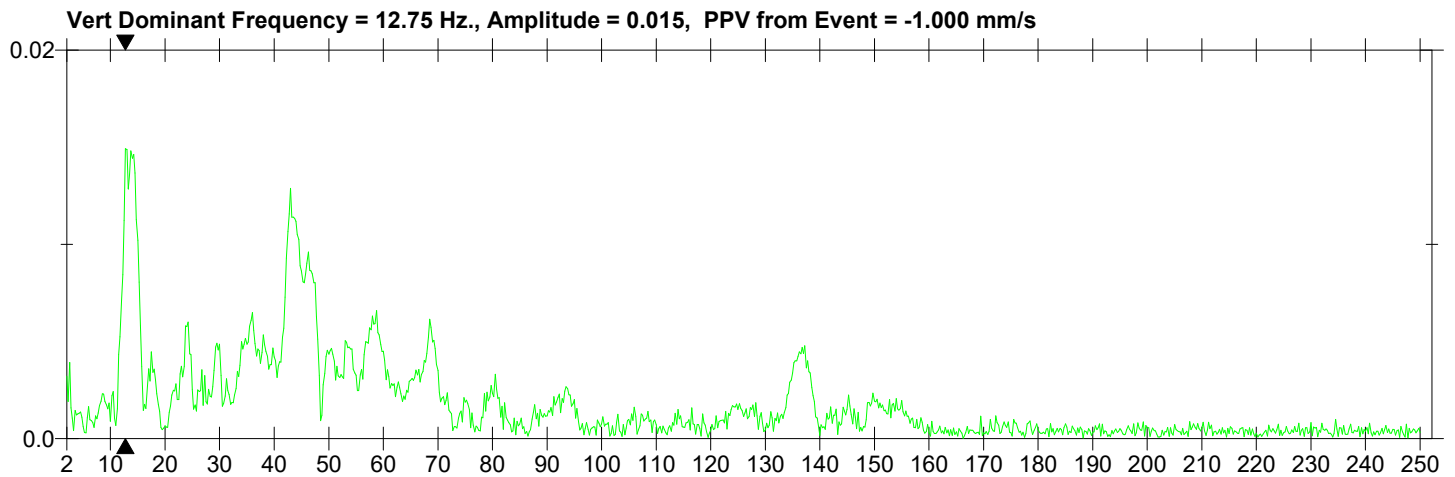
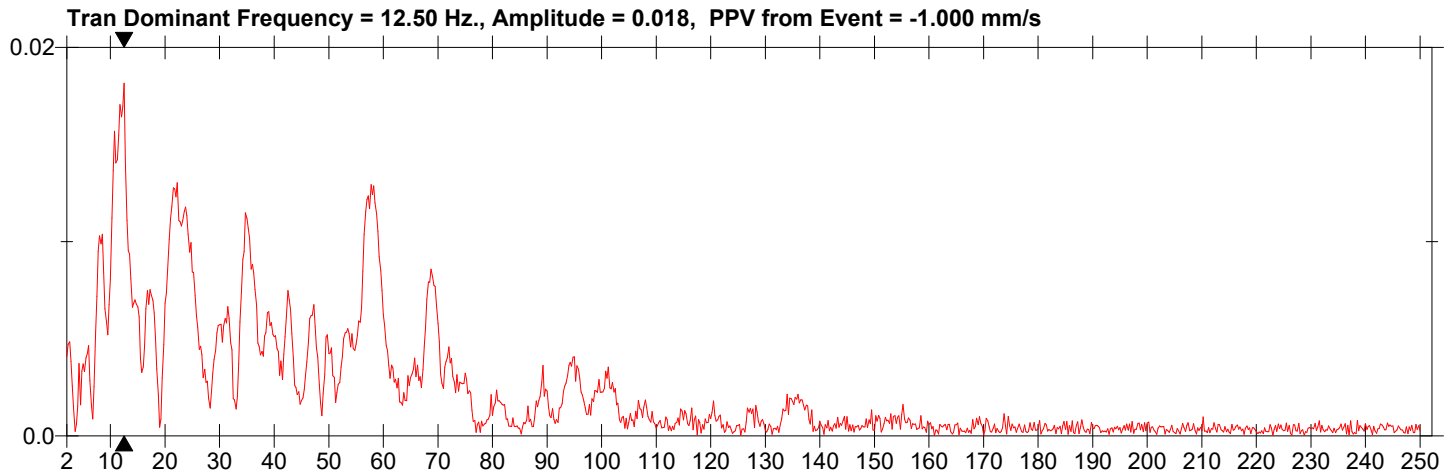
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Vert at 12:10:37 June 16, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108I16F.5P0

Notes



Date/Time Long at 12:14:35 June 17, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

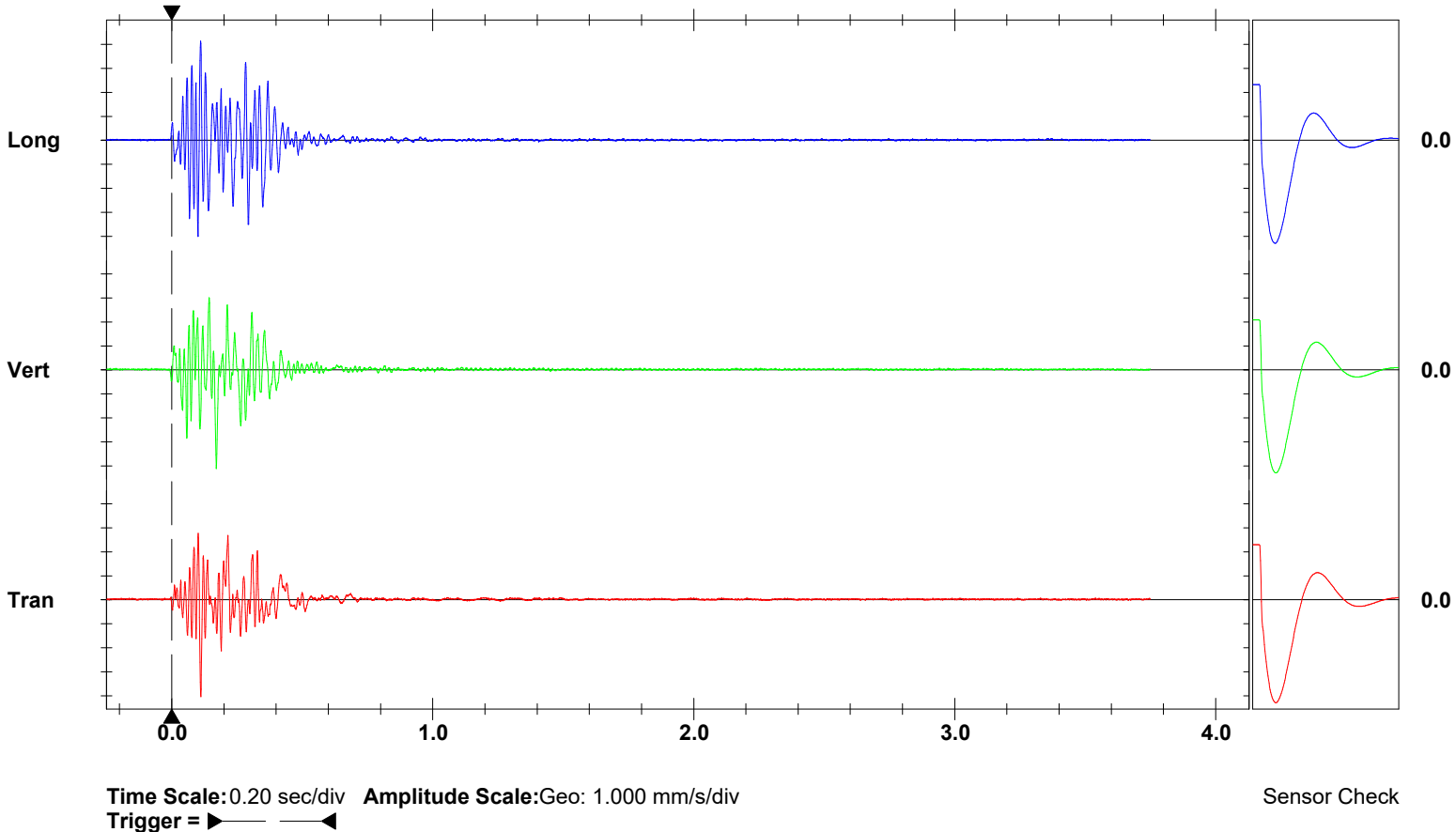
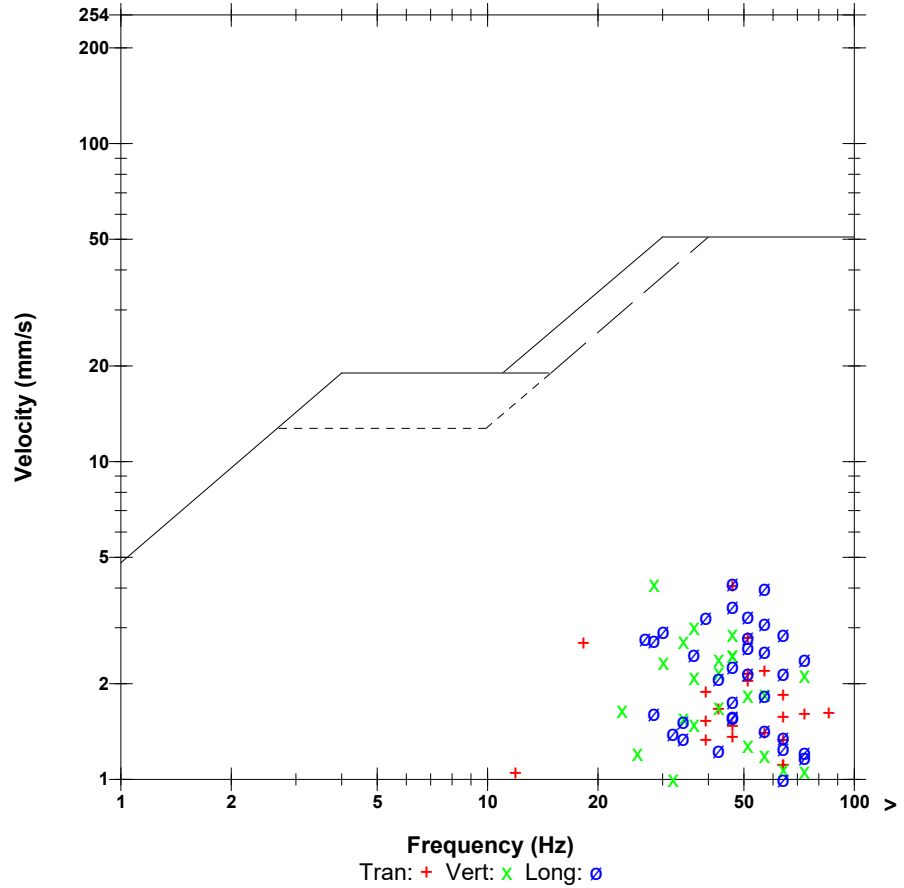
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.4 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108I18A.0B0

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	4.048	4.112	4.143	mm/s
ZC Freq	47	28	47	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.111	0.171	0.110	sec
Peak Acceleration	0.103	0.099	0.126	g
Peak Displacement	0.018	0.018	0.016	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.9	3.8	3.8	

Peak Vector Sum 6.082 mm/s at 0.110 sec

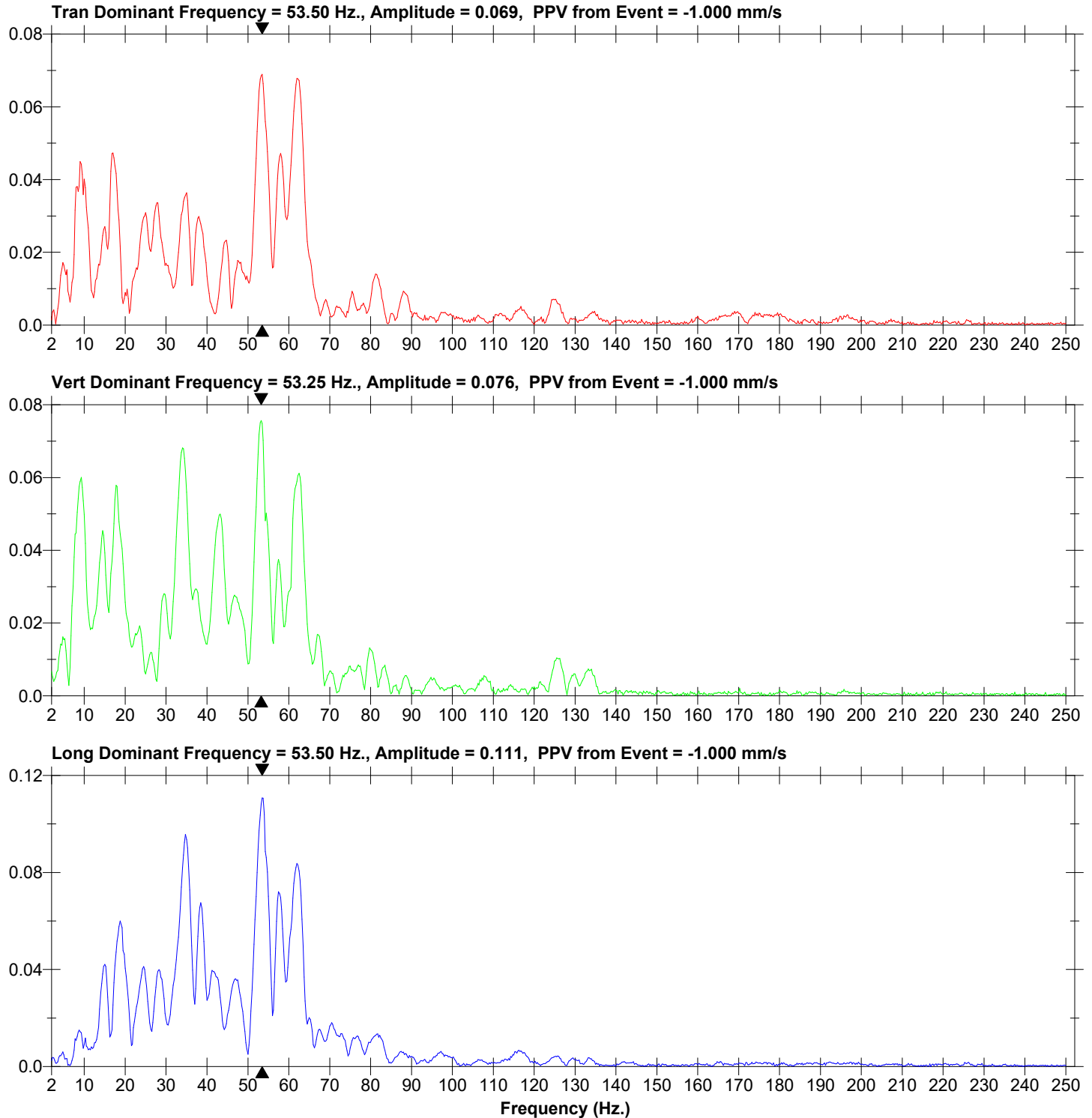
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Long at 12:14:35 June 17, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.4 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108I18A.0B0

Notes



Date/Time Tran at 12:30:38 July 1, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

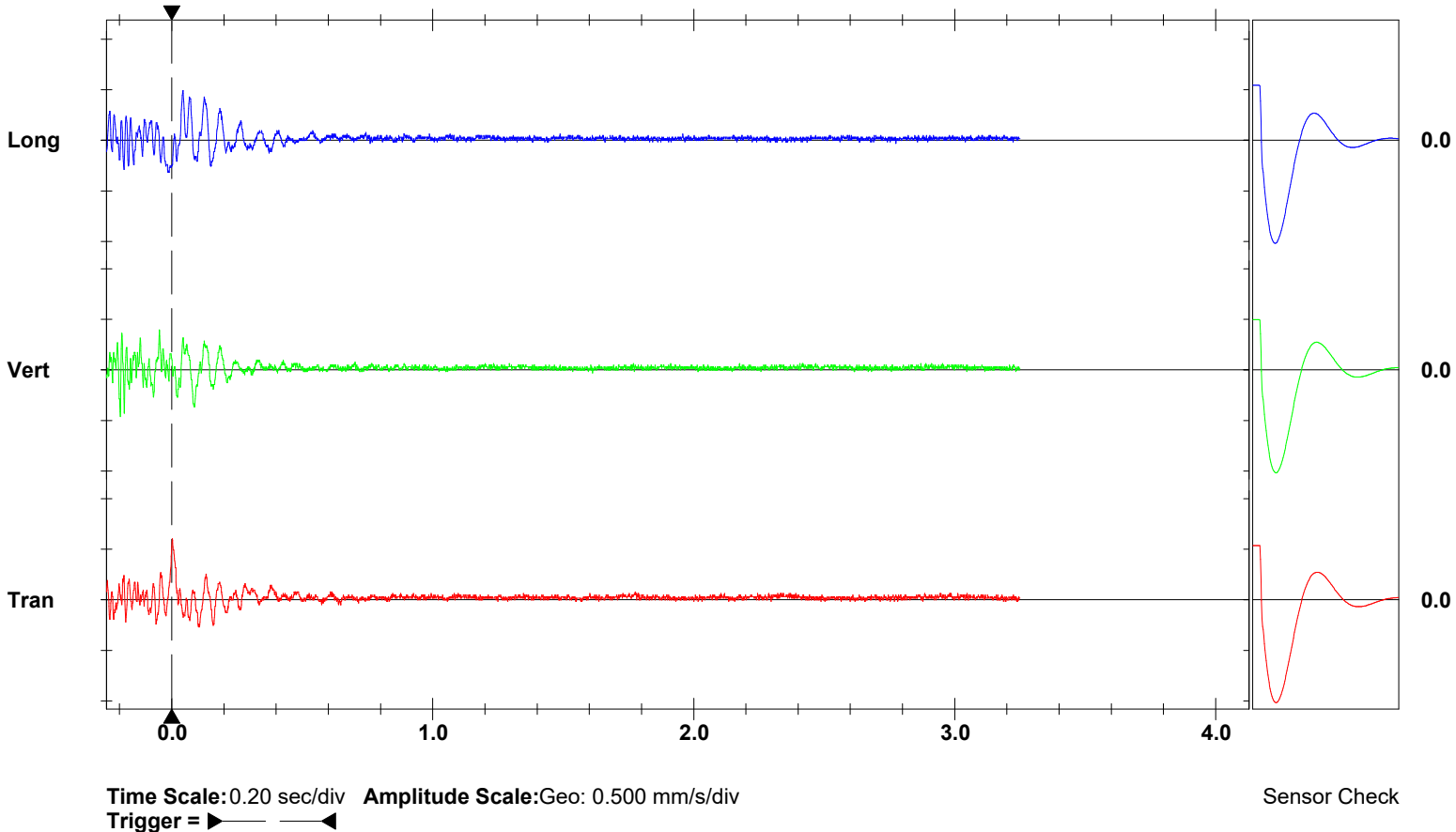
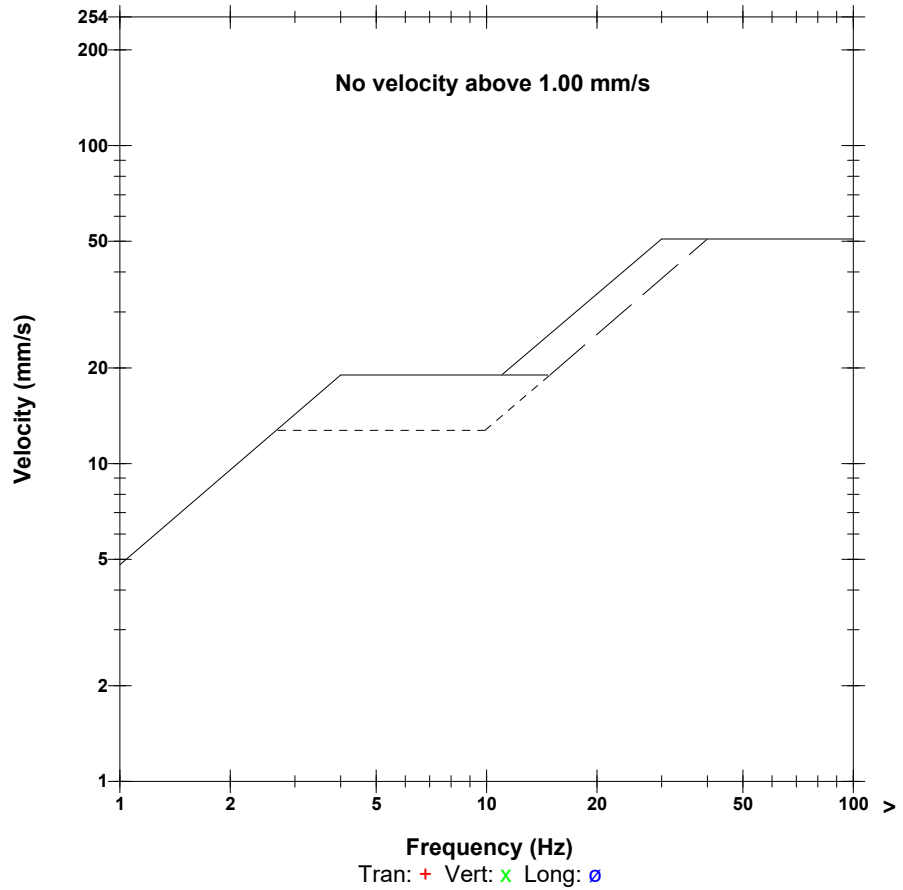
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IY8.320

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.603	0.460	0.492	mm/s
ZC Freq	13	57	10	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.002	-0.197	0.042	sec
Peak Acceleration	0.012	0.023	0.013	g
Peak Displacement	0.006	0.003	0.006	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.8	3.8	

Peak Vector Sum 0.649 mm/s at 0.002 sec

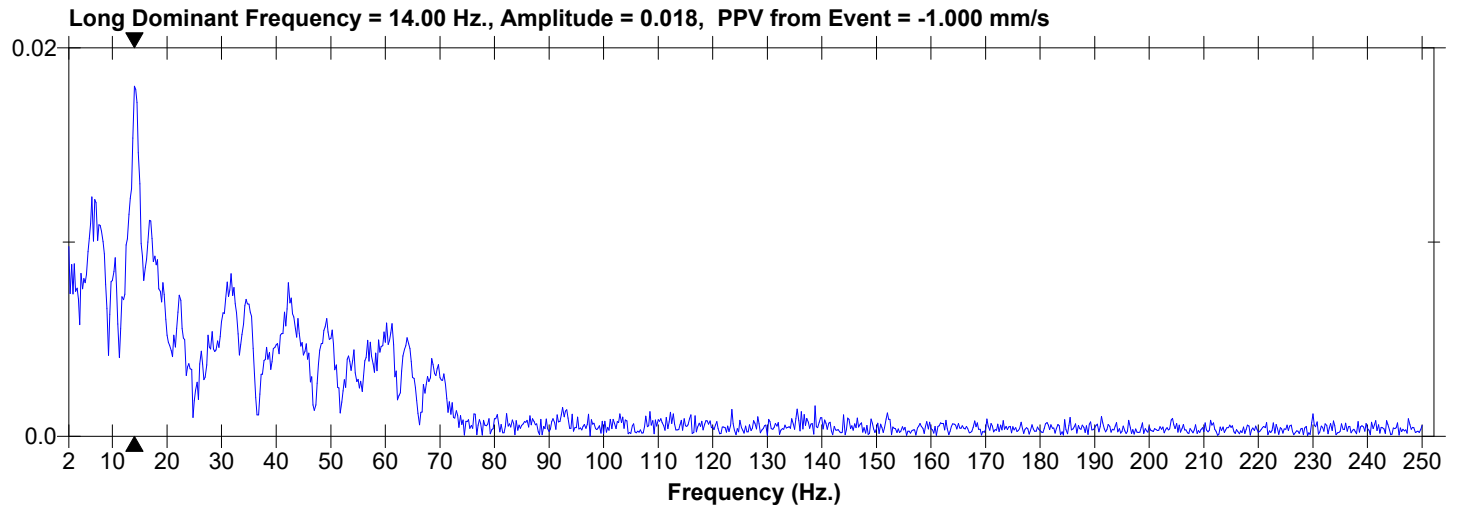
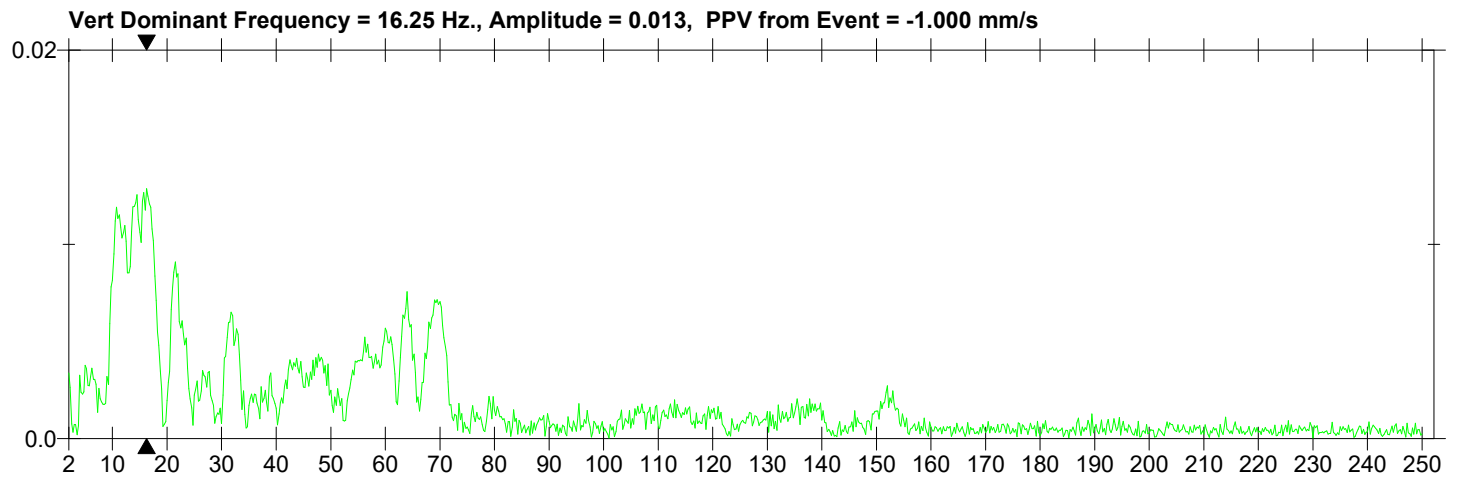
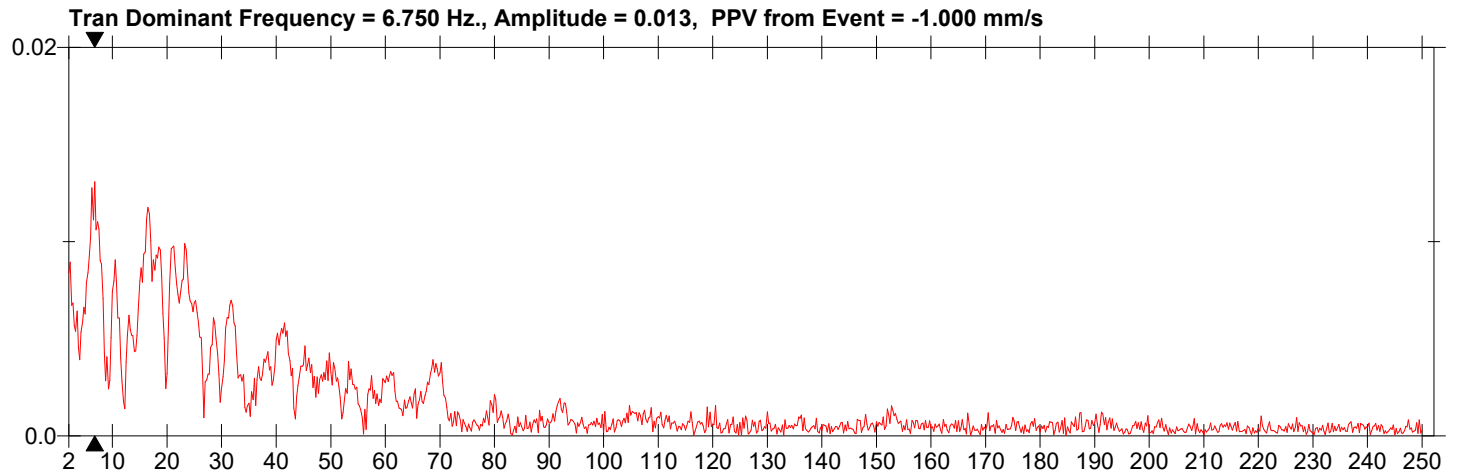
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Tran at 12:30:38 July 1, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IY8.320

Notes



Date/Time Long at 12:13:51 July 3, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

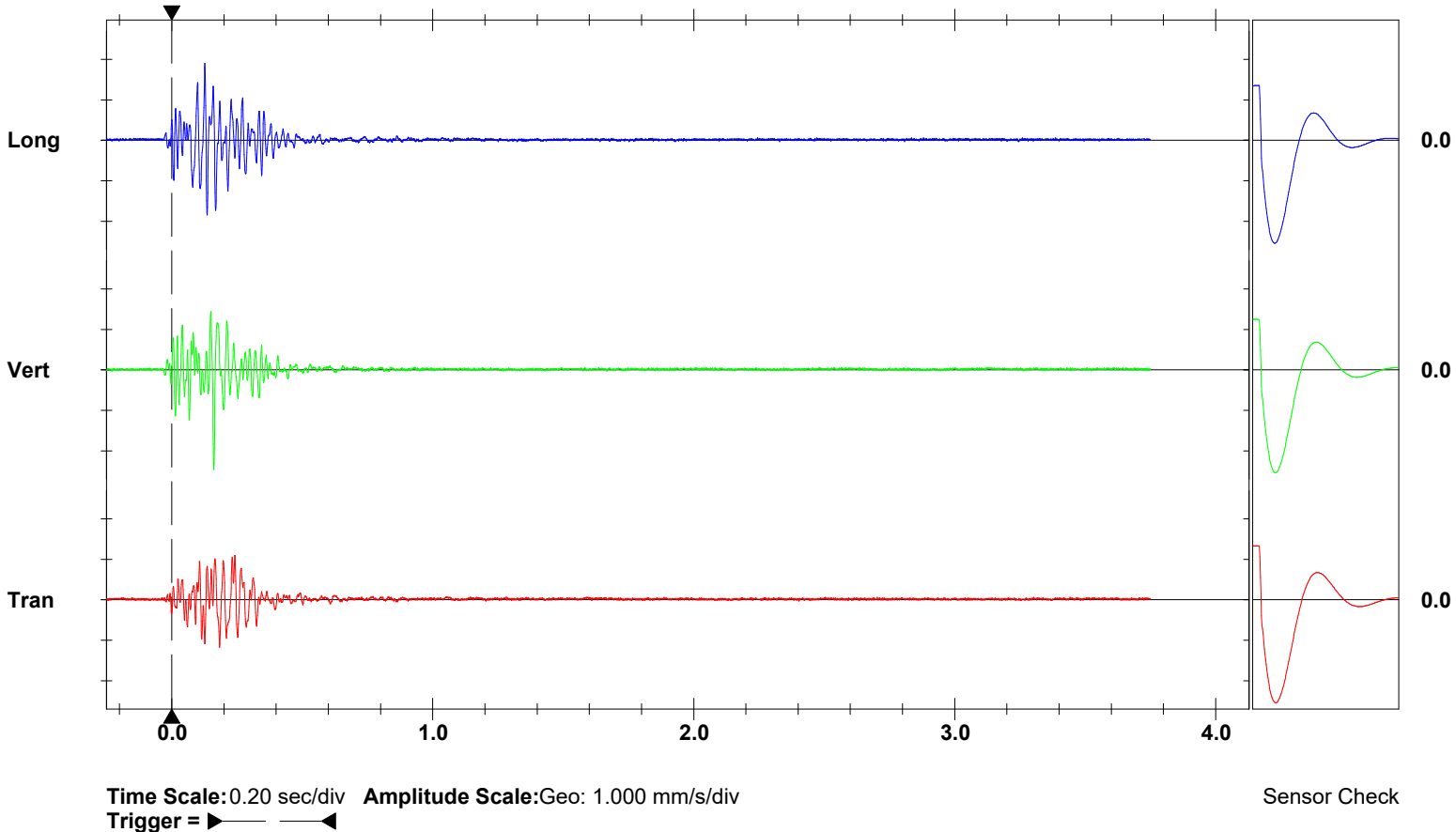
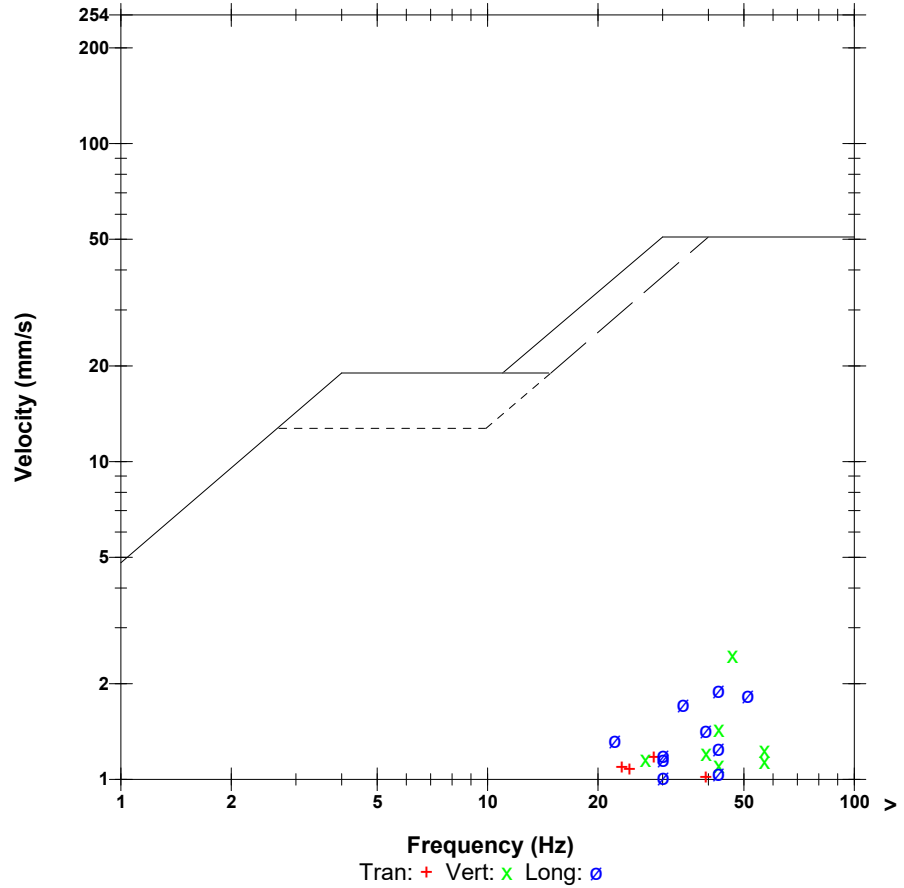
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IJ1W.N30

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.175	2.461	1.905	mm/s
ZC Freq	28	47	43	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.184	0.161	0.127	sec
Peak Acceleration	0.038	0.058	0.071	g
Peak Displacement	0.007	0.008	0.007	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.8	3.7	3.8	

Peak Vector Sum 2.662 mm/s at 0.161 sec

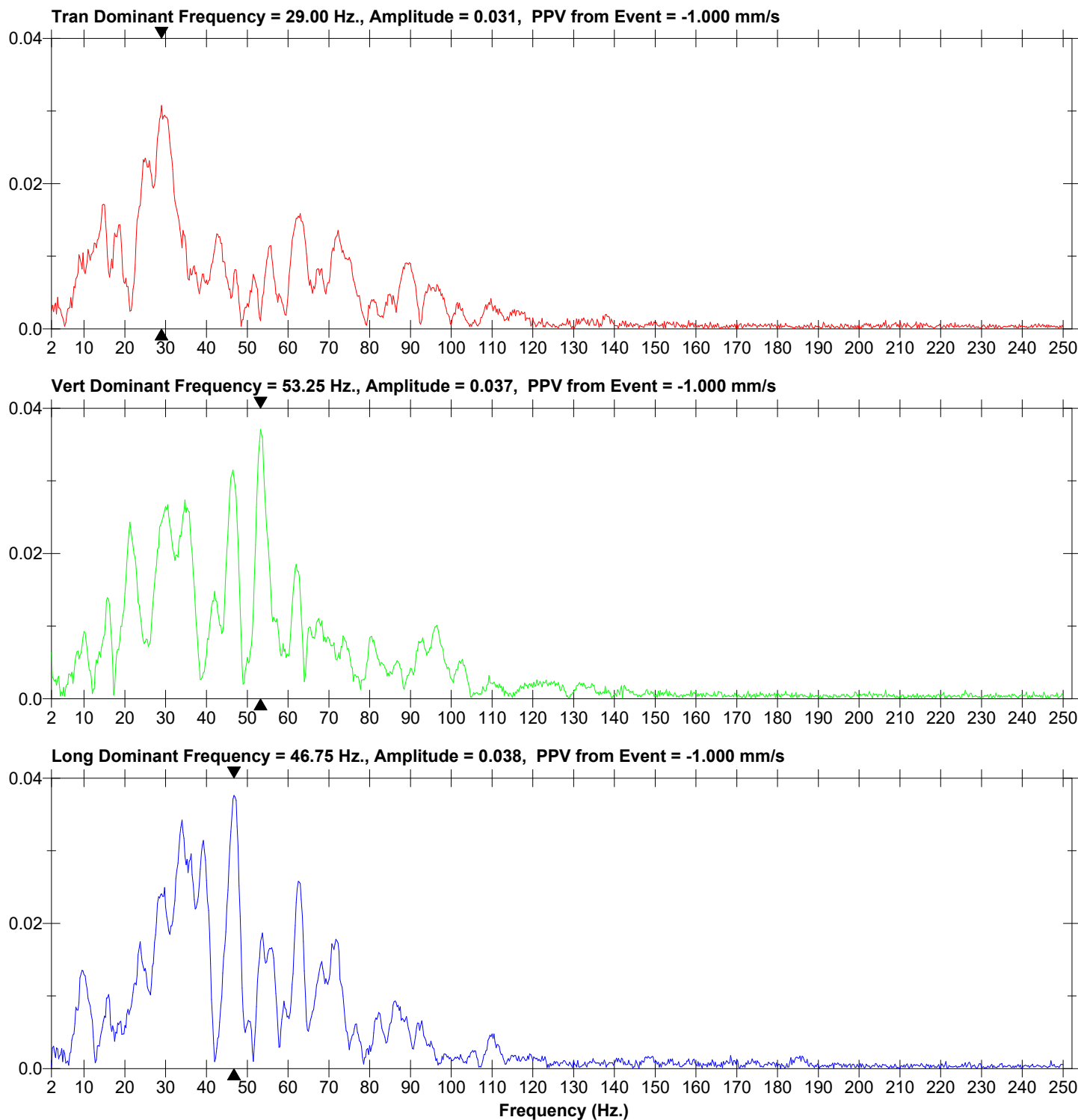
USBM RI8507 And OSMRE



Date/Time Long at 12:13:51 July 3, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.75 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.3 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T108IJ1W.N30

Notes



Date/Time Long at 12:19:00 July 8, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

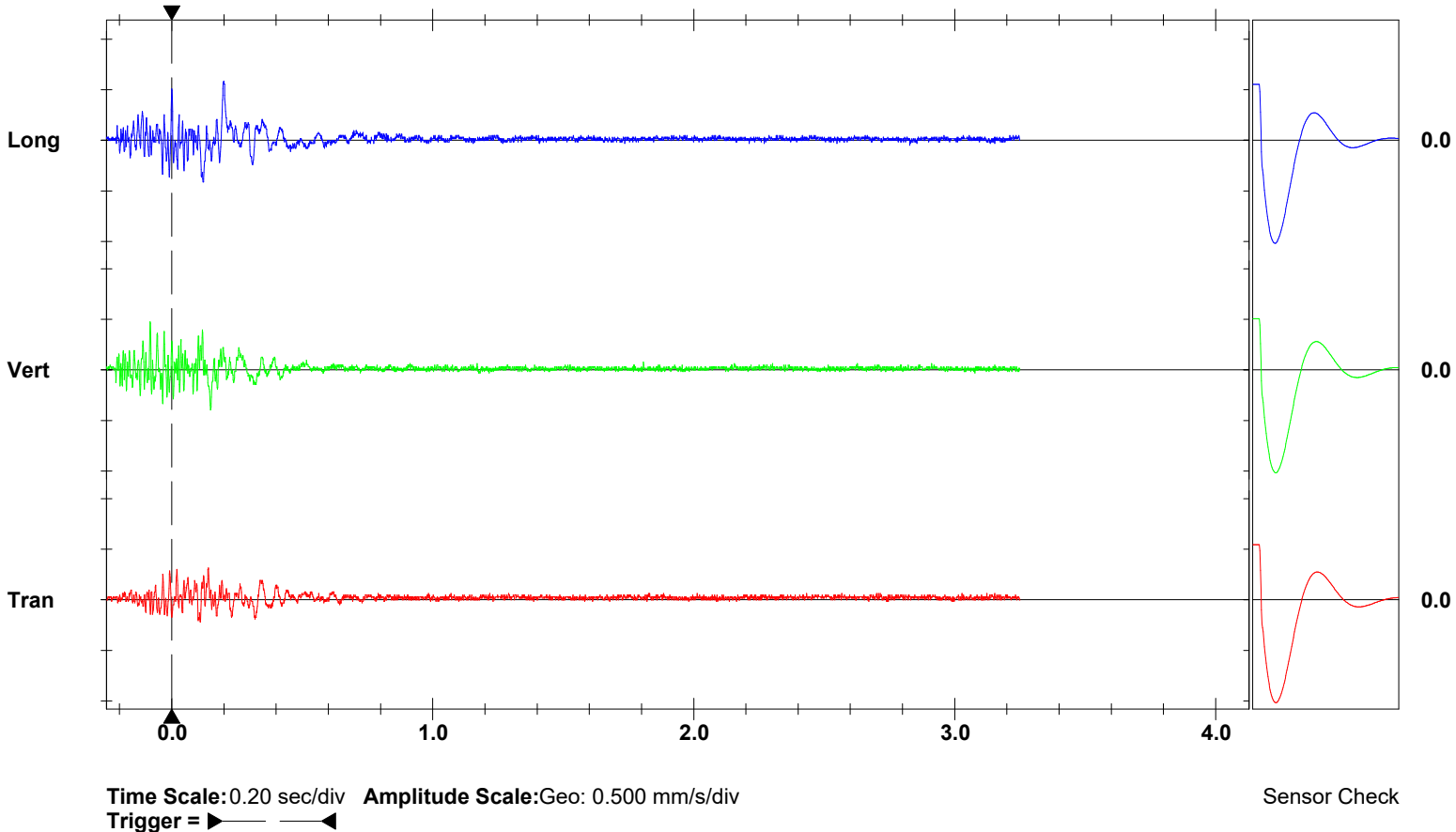
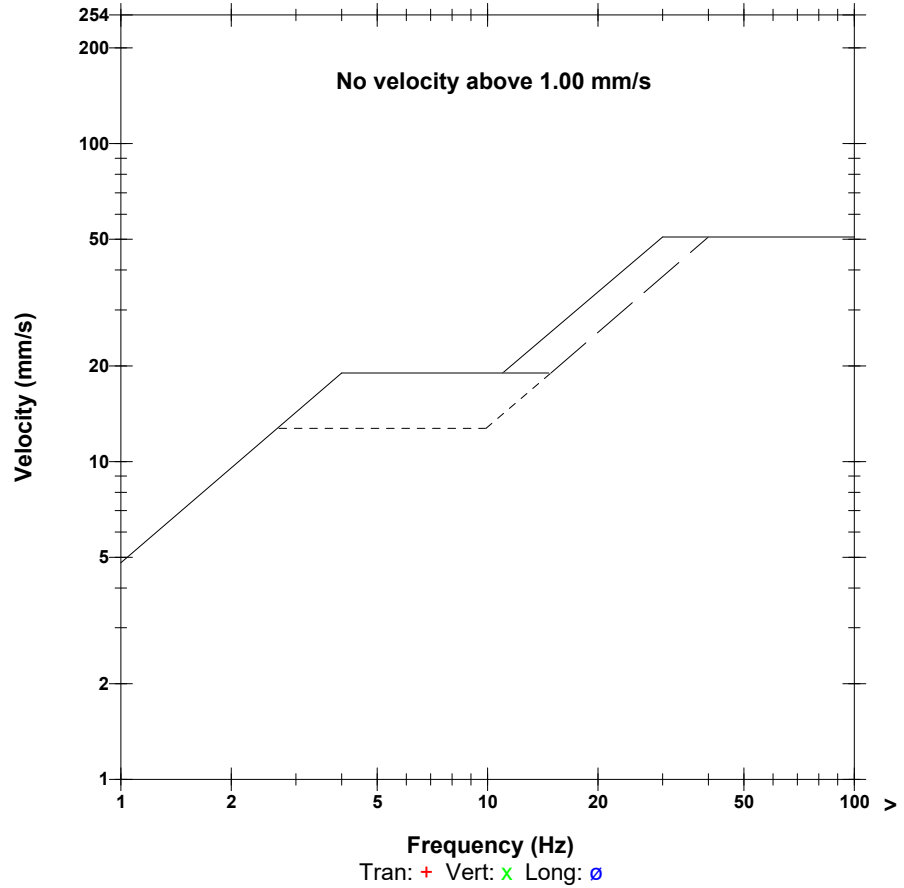
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.4 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T1081JB6.700

Notes

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.317	0.476	0.587	mm/s
ZC Freq	32	73	11	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.141	-0.083	0.199	sec
Peak Acceleration	0.013	0.023	0.022	g
Peak Displacement	0.002	0.002	0.005	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.4	7.7	Hz
Overswing Ratio	3.7	3.7	3.8	

Peak Vector Sum 0.613 mm/s at 0.197 sec

USBM RI8507 And OSMRE

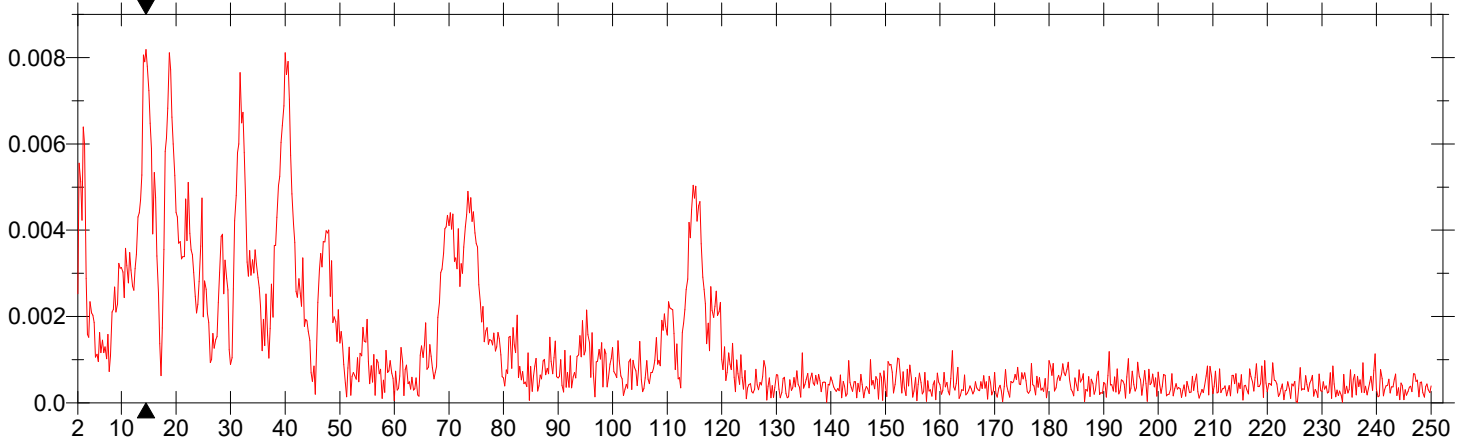


Date/Time Long at 12:19:00 July 8, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 31.75 mm/s
Record Time 3.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps

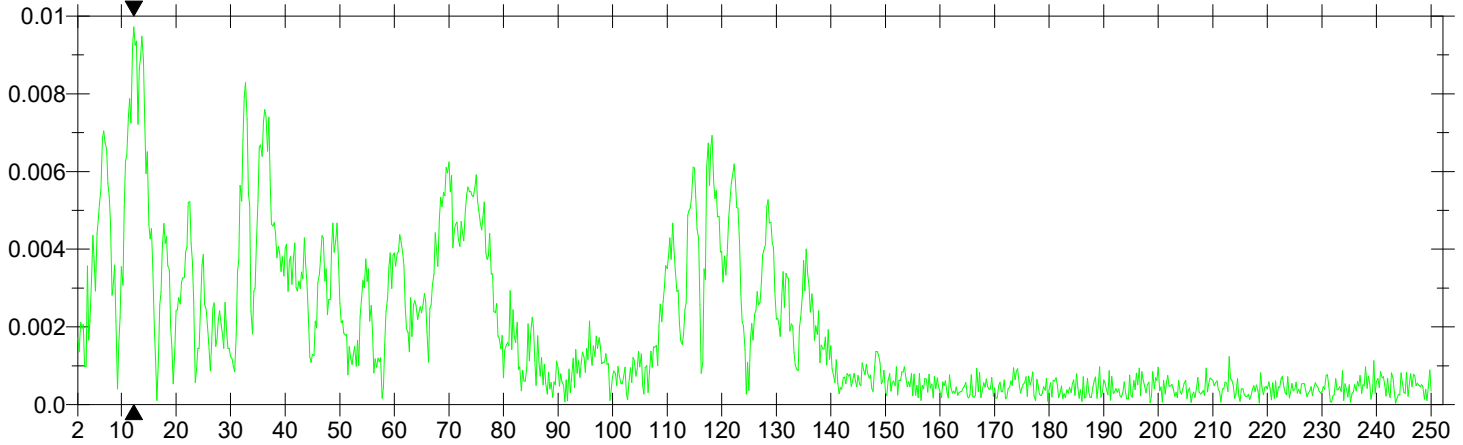
Serial Number BE18108 V 10.40-1.1 Minimate Blaster
Battery Level 6.4 Volts
Unit Calibration April 19, 2013 by Datum Monitoring
File Name T1081JB6.700

Notes

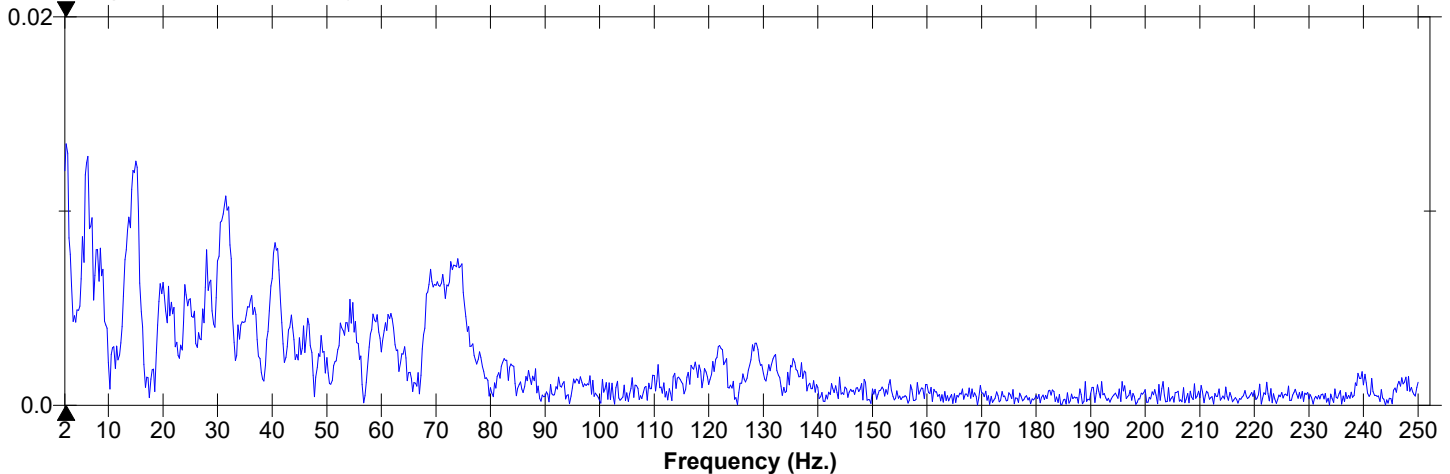
Tran Dominant Frequency = 14.50 Hz., Amplitude = 0.008, PPV from Event = -1.000 mm/s



Vert Dominant Frequency = 12.25 Hz., Amplitude = 0.010, PPV from Event = -1.000 mm/s



Long Dominant Frequency = 2.250 Hz., Amplitude = 0.013, PPV from Event = -1.000 mm/s



Date/Time Vert at 12:17:51 July 14, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200714121751.IDFW

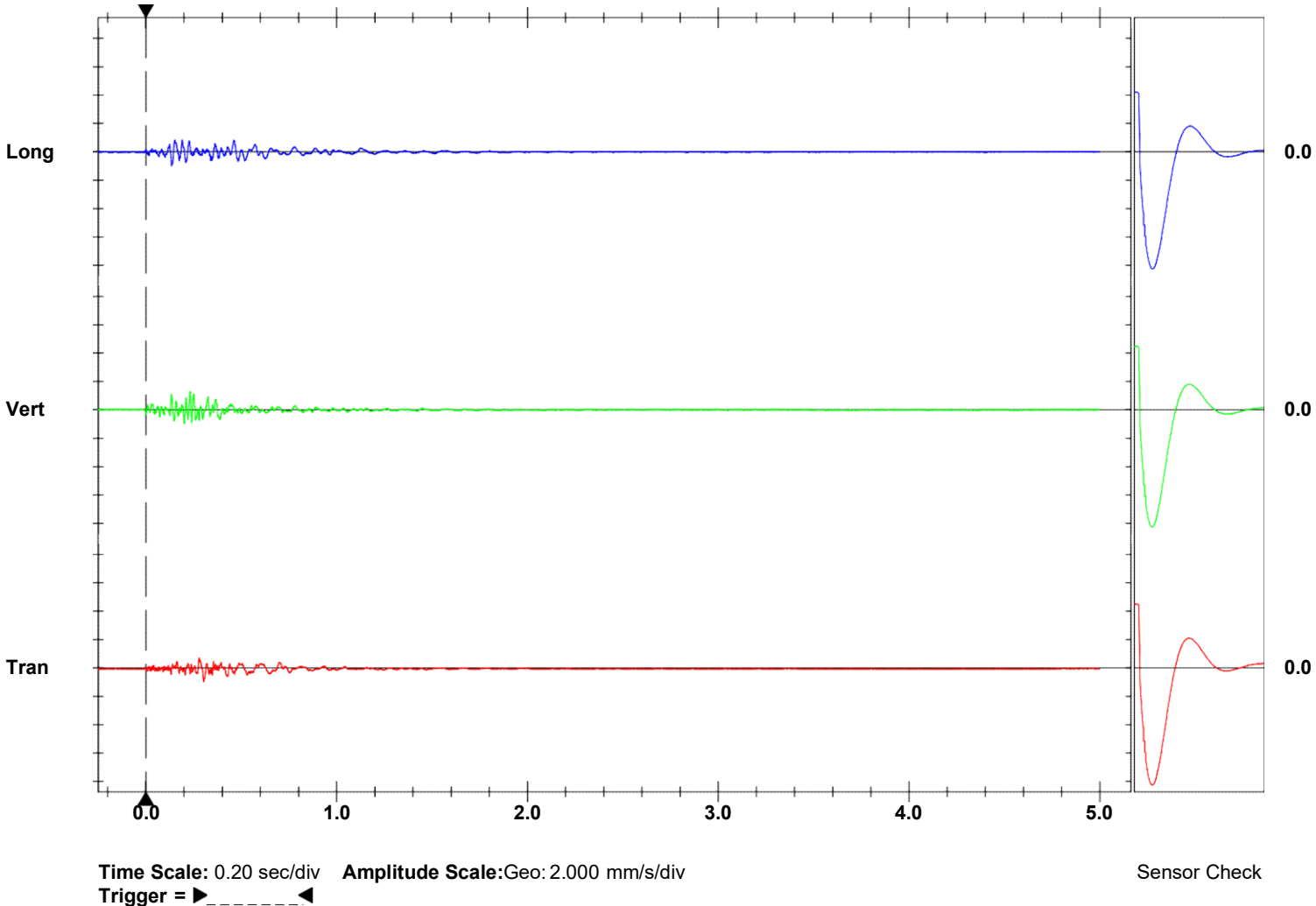
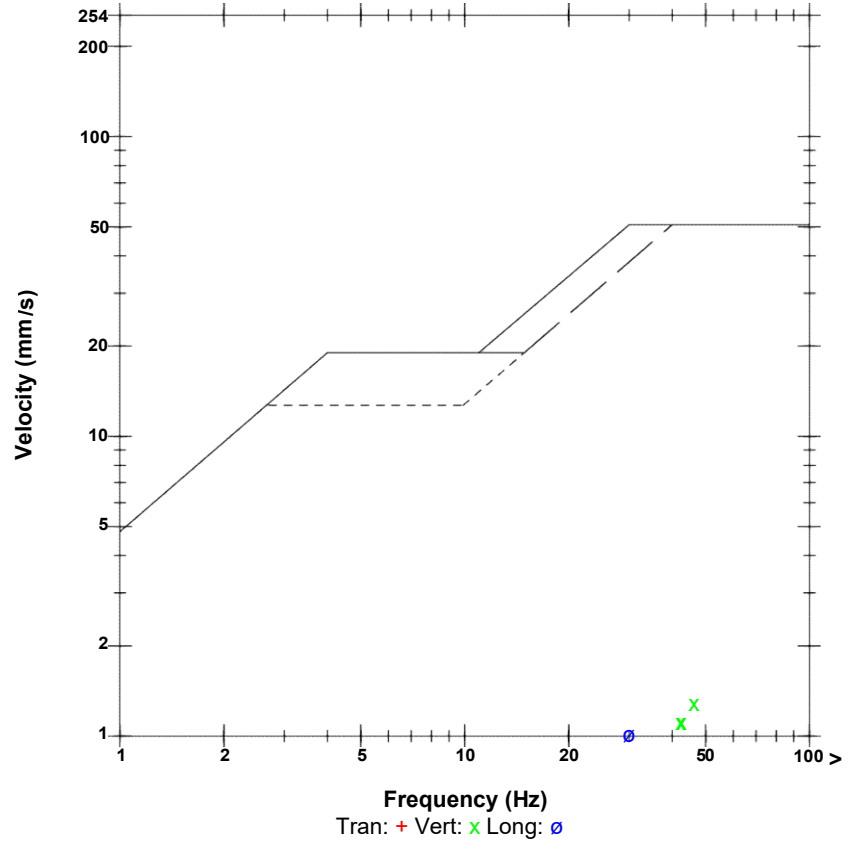
Notes

Location:
 Client:
 User Name:
 General:

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.969	1.269	1.001	mm/s
ZC Freq	26	47	30	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.303	0.231	0.135	sec
Peak Acceleration	0.030	0.066	0.029	g
Peak Displacement	0.008	0.005	0.006	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.5	7.5	7.3	Hz
Overswing Ratio	3.9	4.6	4.6	

Peak Vector Sum 1.508 mm/s at 0.135 sec

USBM RI8507 And OSMRE

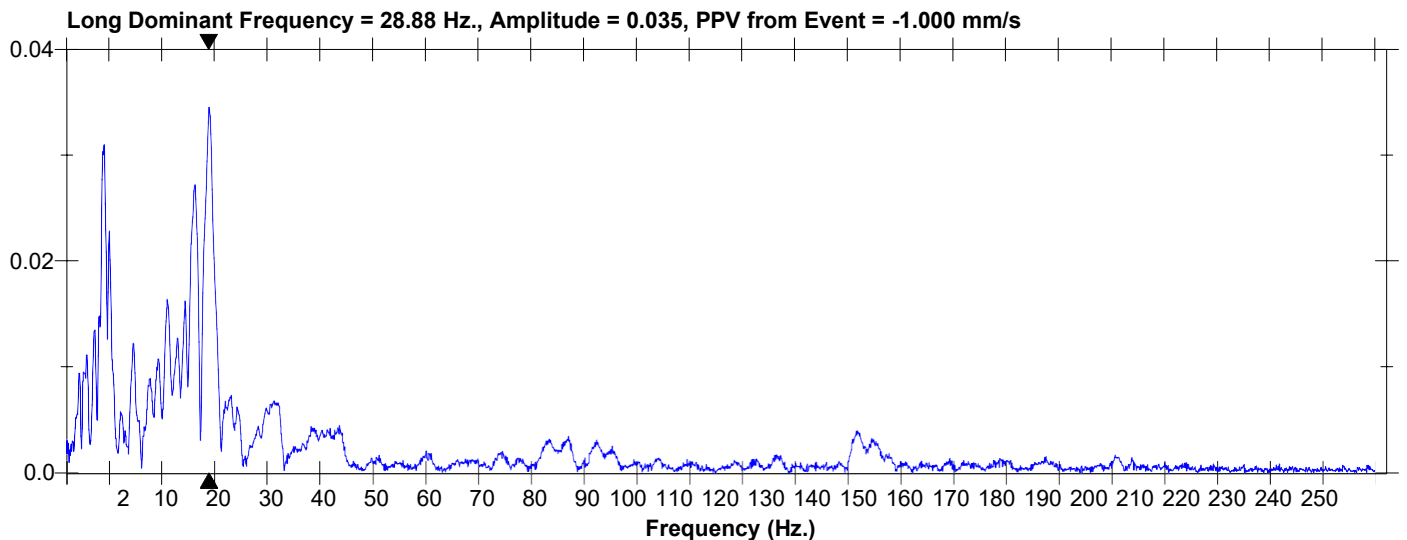
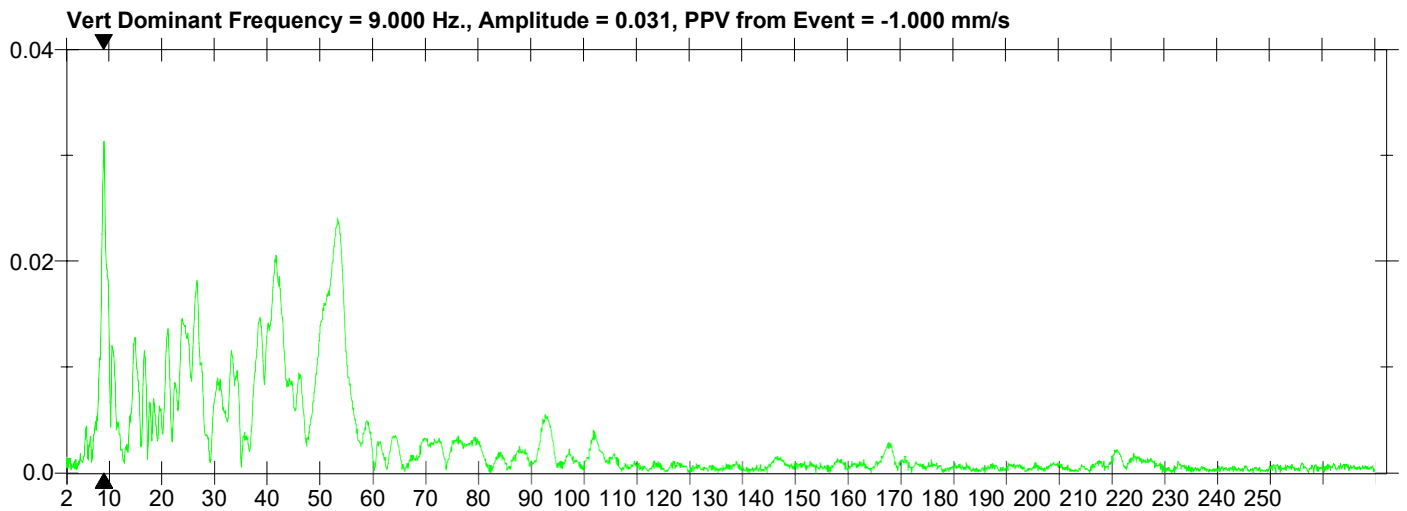
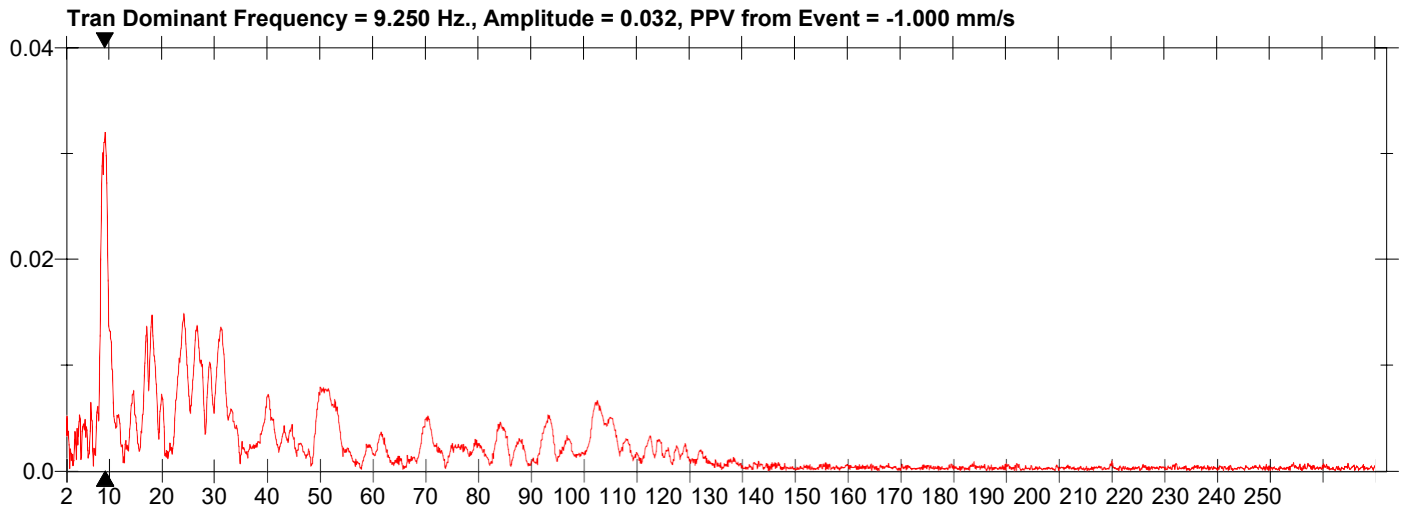


Date/Time Vert at 12:17:51 July 14, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200714121751.IDFW

Notes

Location:
 Client:
 User Name:
 General:



Date/Time Vert at 18:06:38 July 14, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 4.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by InstanTel
File Name UM16937_20200714180638.IDFW

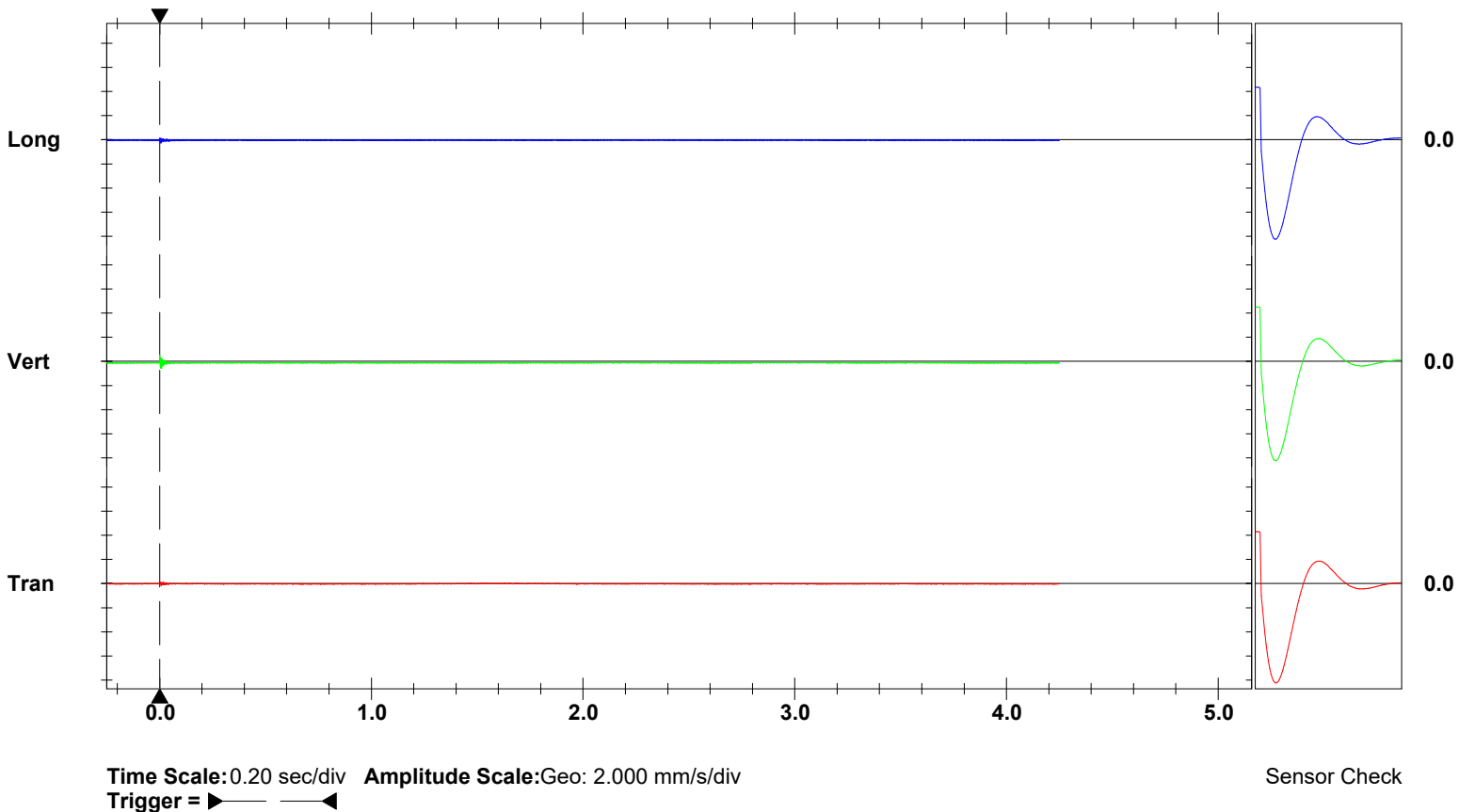
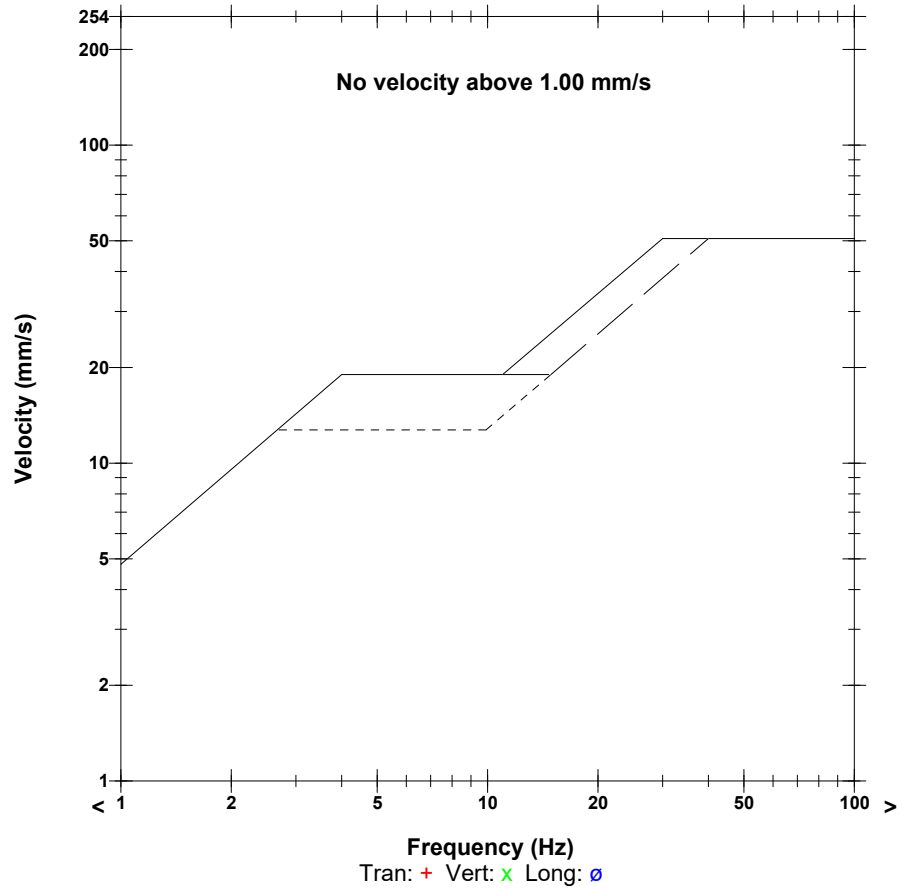
Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.158	0.583	0.260	mm/s
ZC Freq	>100	>100	>100	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.008	0.009	0.004	sec
Peak Acceleration	0.019	0.093	0.032	g
Peak Displacement	0.003	0.016	0.051	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.1	7.3	7.5	Hz
Overswing Ratio	4.4	4.4	4.3	

Peak Vector Sum 0.610 mm/s at 0.004 sec

USBM RI8507 And OSMRE

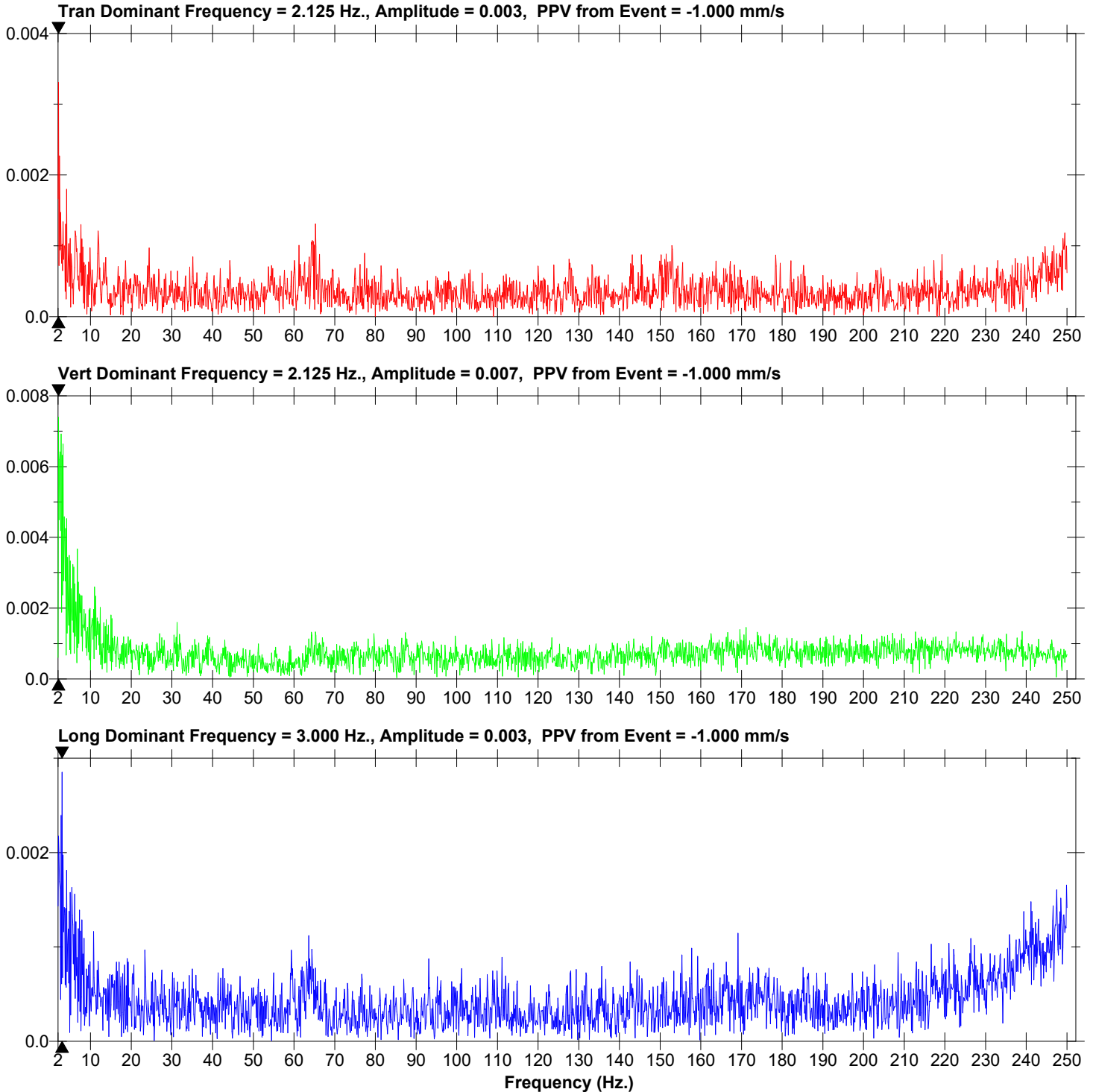


Date/Time Vert at 18:06:38 July 14, 2020
Trigger Source Geo: 0.500 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 4.25 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200714180638.IDFW

Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:



Date/Time Long at 12:14:49 July 17, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by InstanTEL
File Name UM16937_20200717121449.IDFW

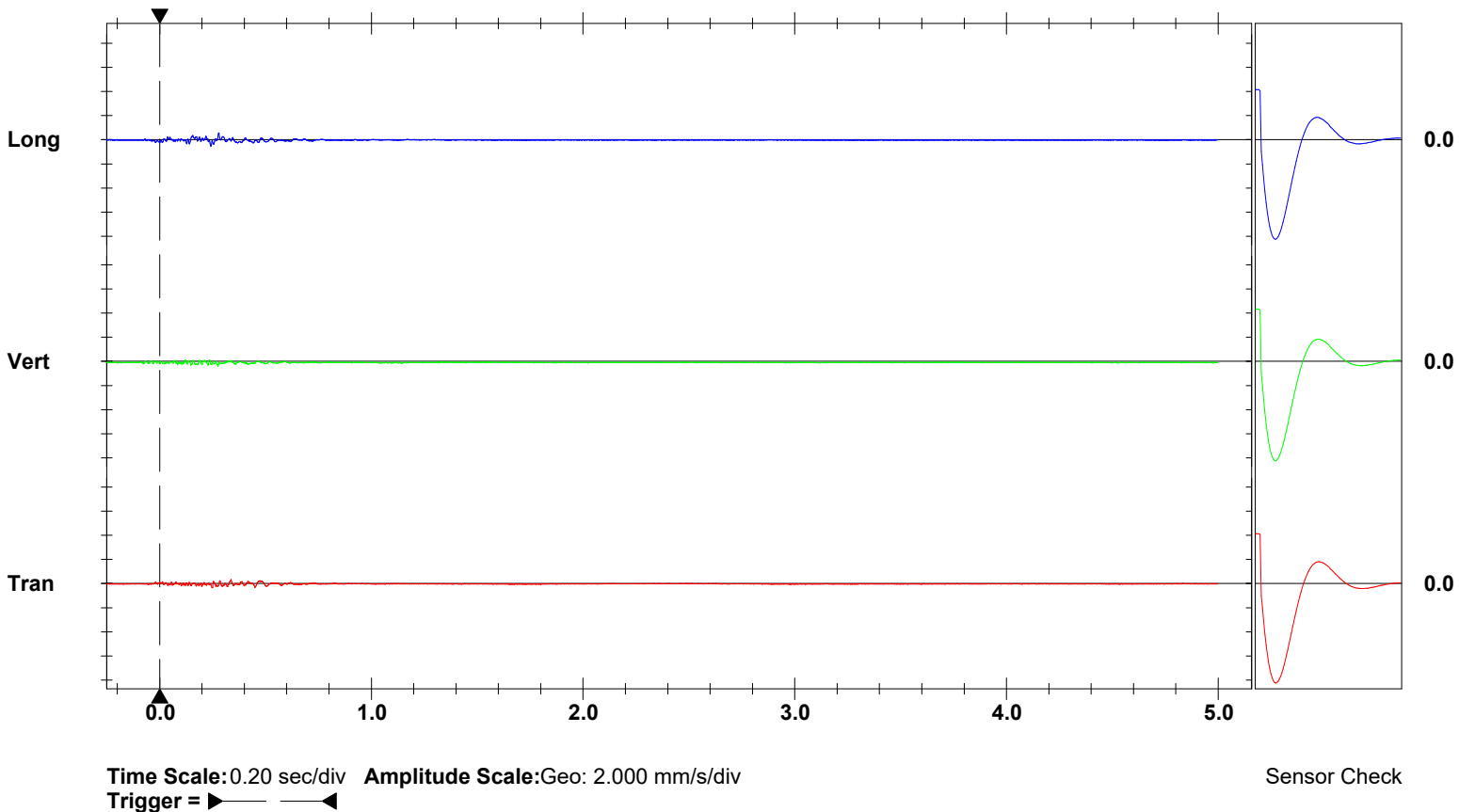
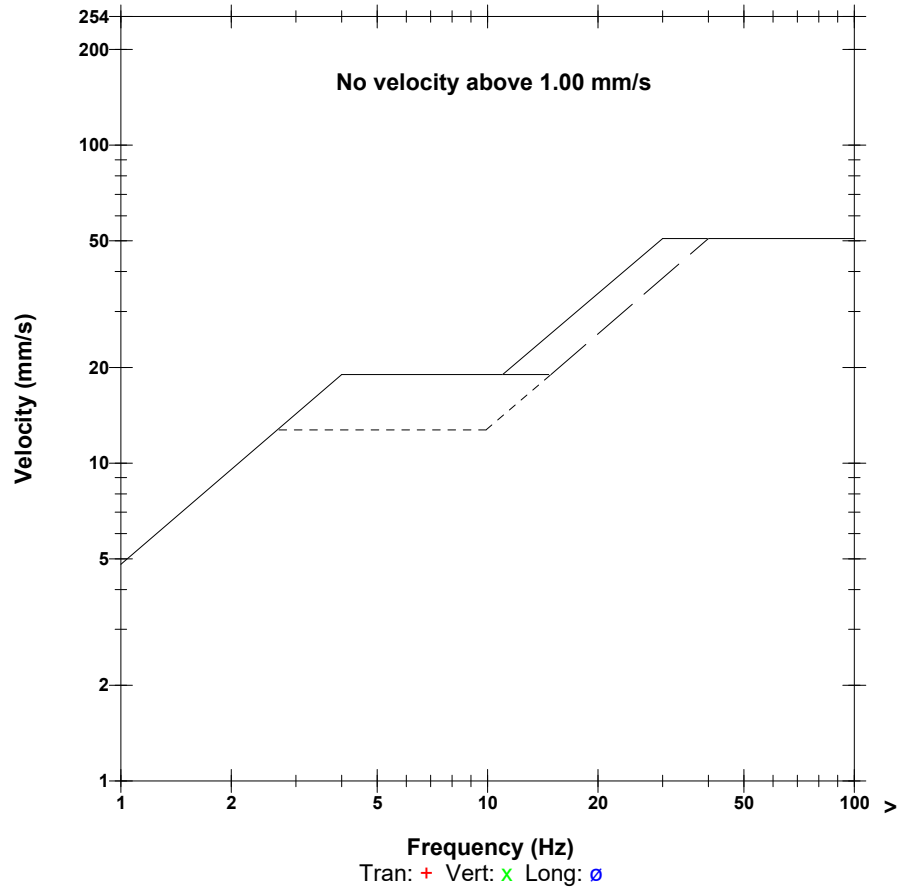
Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.339	0.386	0.560	mm/s
ZC Freq	27	9.5	32	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.247	0.275	0.278	sec
Peak Acceleration	0.021	0.021	0.021	g
Peak Displacement	0.004	0.009	0.004	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.1	7.3	7.5	Hz
Overswing Ratio	4.6	4.5	4.5	

Peak Vector Sum 0.622 mm/s at 0.277 sec

USBM RI8507 And OSMRE

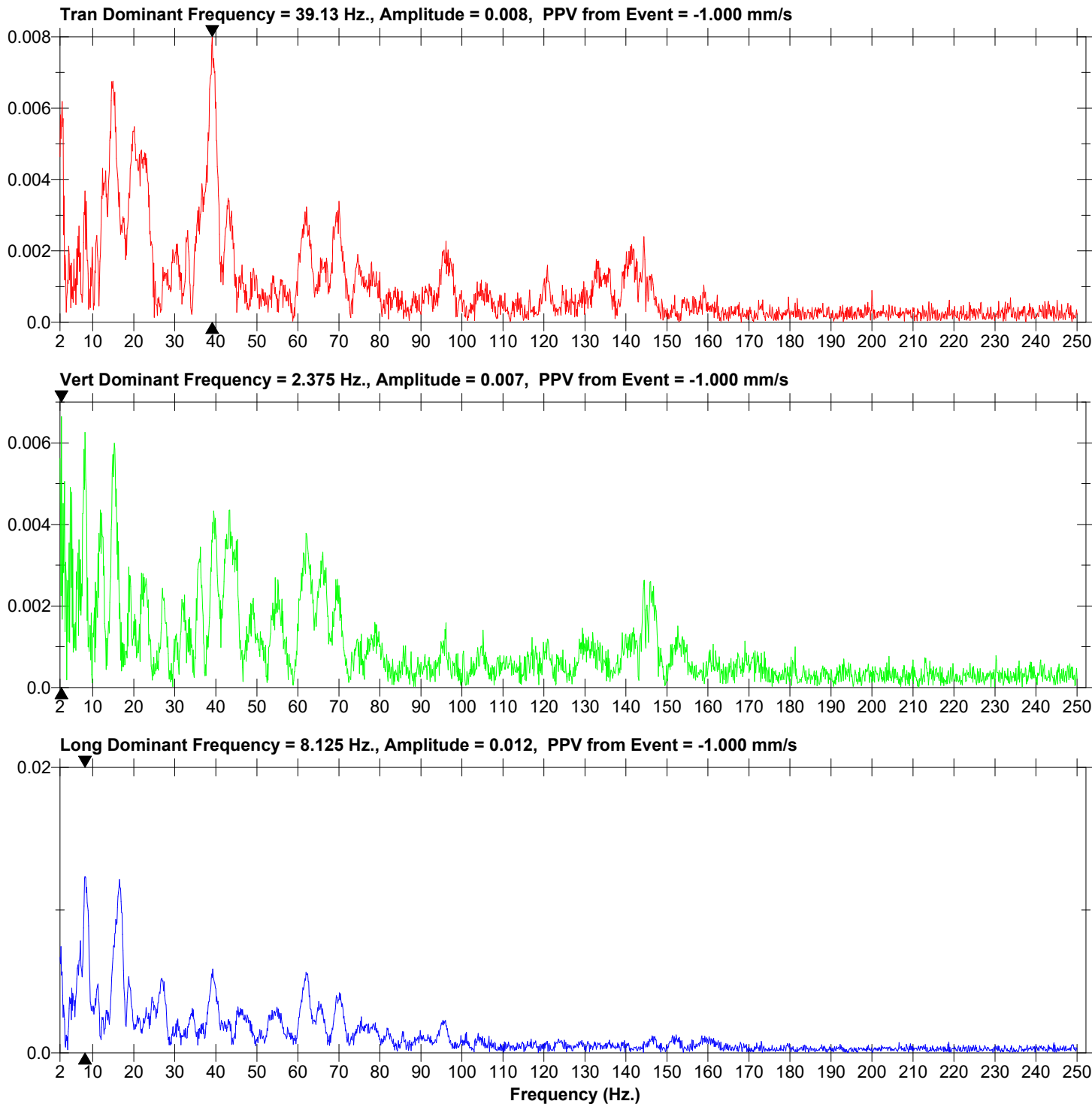


Date/Time Long at 12:14:49 July 17, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200717121449.IDFW

Notes

Location: LOTE 2
Client:
User Name: MEEC
General:



Date/Time Vert at 12:07:36 July 23, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200723120736.IDFW

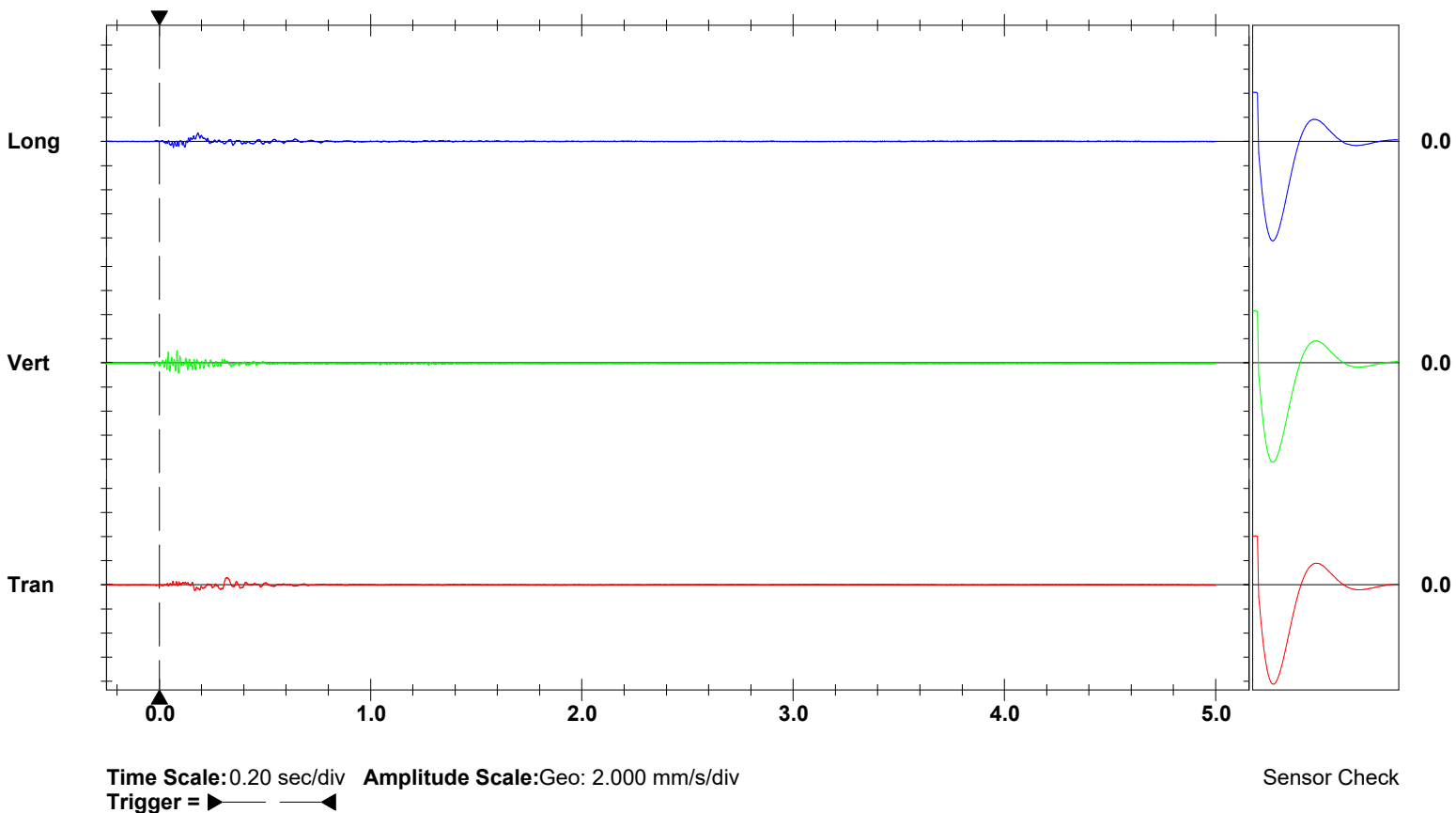
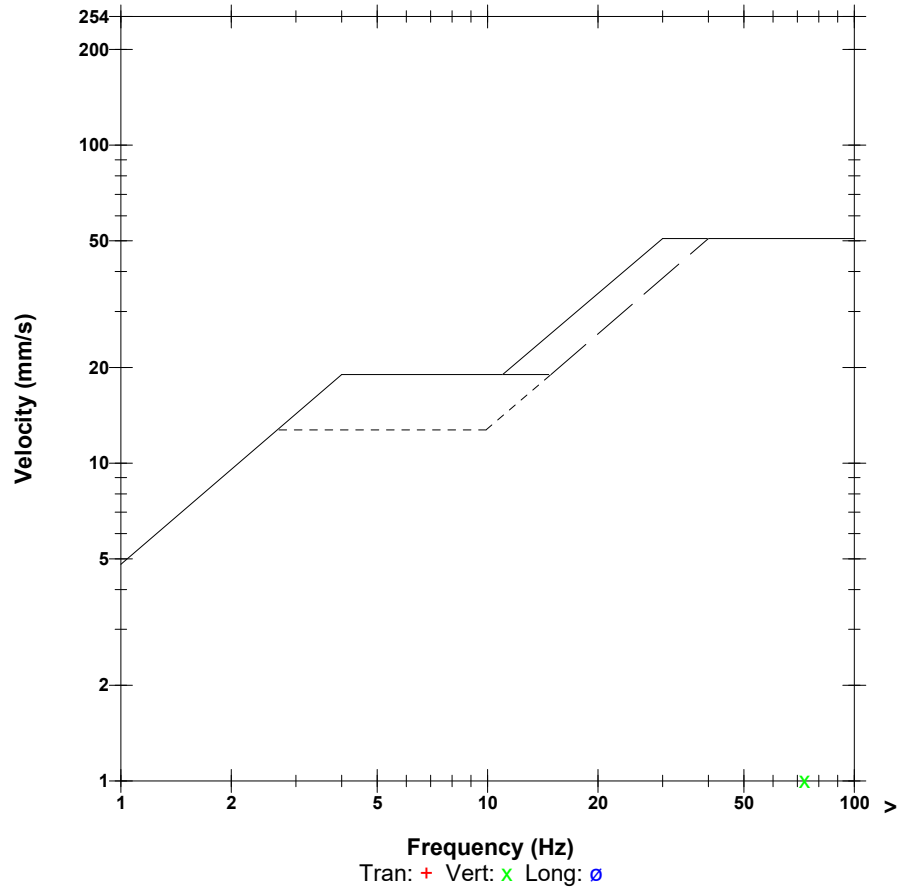
Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.607	1.009	0.709	mm/s
ZC Freq	15	73	5.5	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.319	0.084	0.183	sec
Peak Acceleration	0.011	0.043	0.014	g
Peak Displacement	0.008	0.009	0.014	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.1	7.3	7.5	Hz
Overswing Ratio	4.6	4.6	4.5	

Peak Vector Sum 1.036 mm/s at 0.084 sec

USBM RI8507 And OSMRE

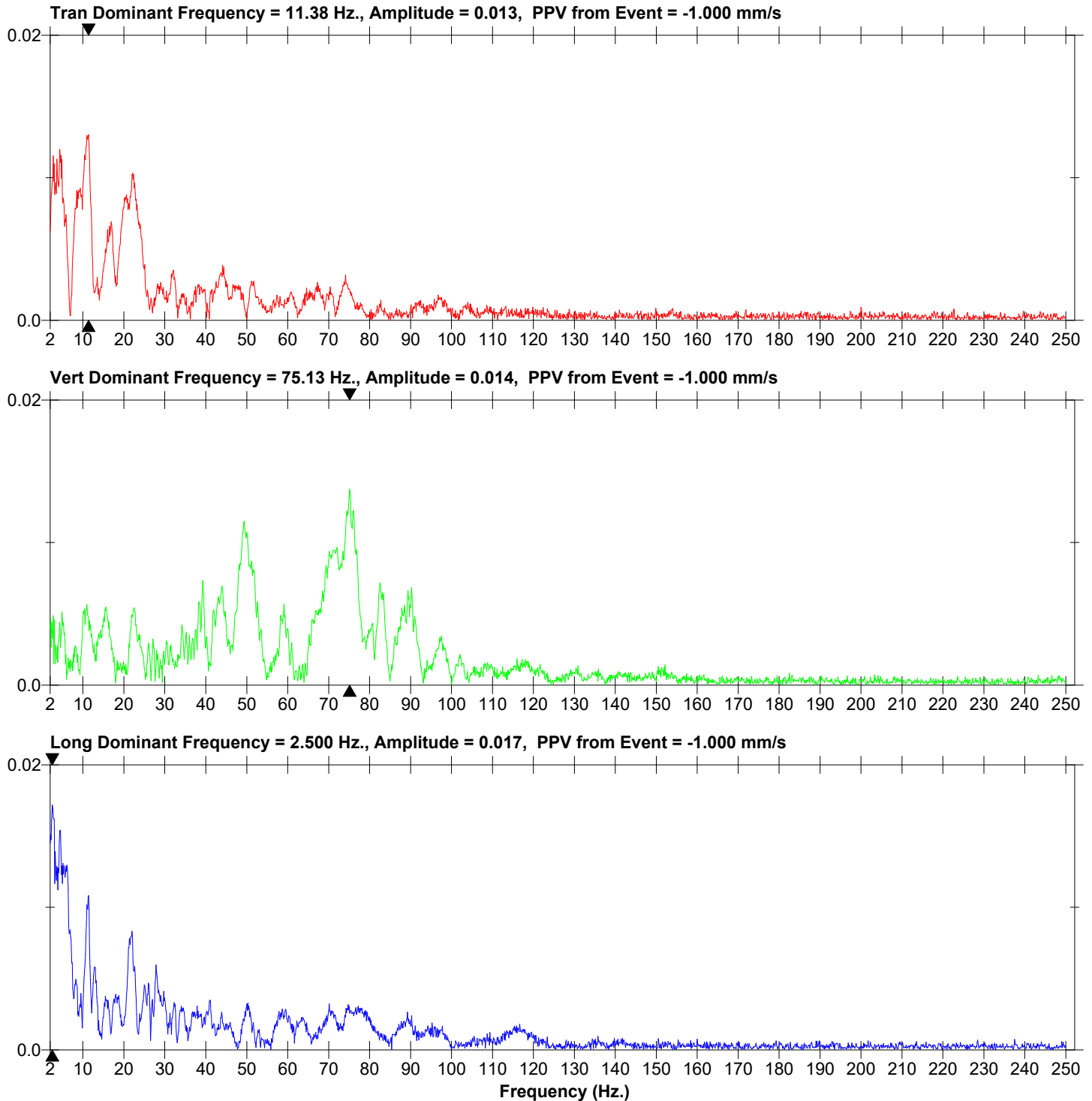


Date/Time Vert at 12:07:36 July 23, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200723120736.IDFW

Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:



Date/Time Vert at 12:19:00 July 24, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by InstanTEL
File Name UM16937_20200724121900.IDFW

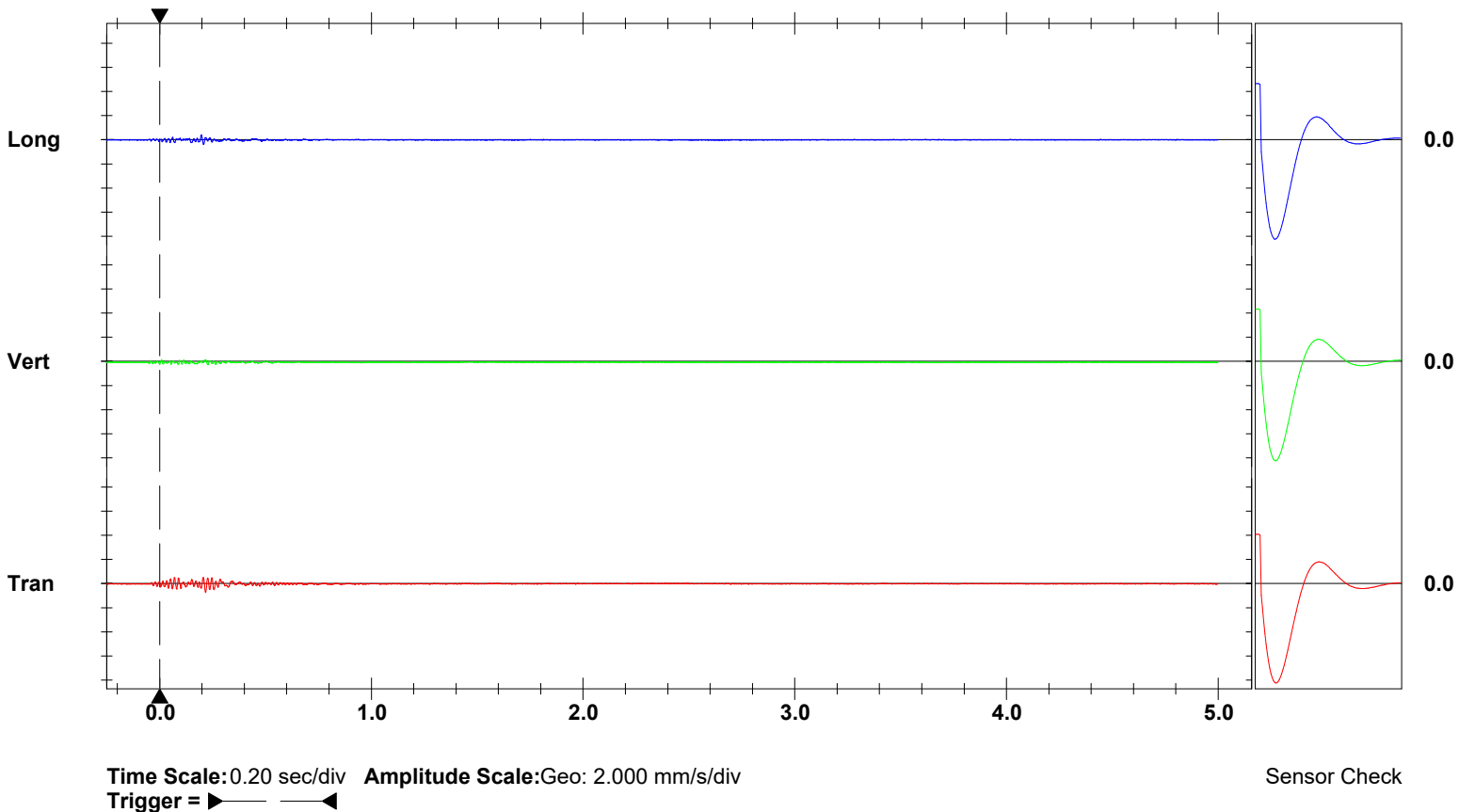
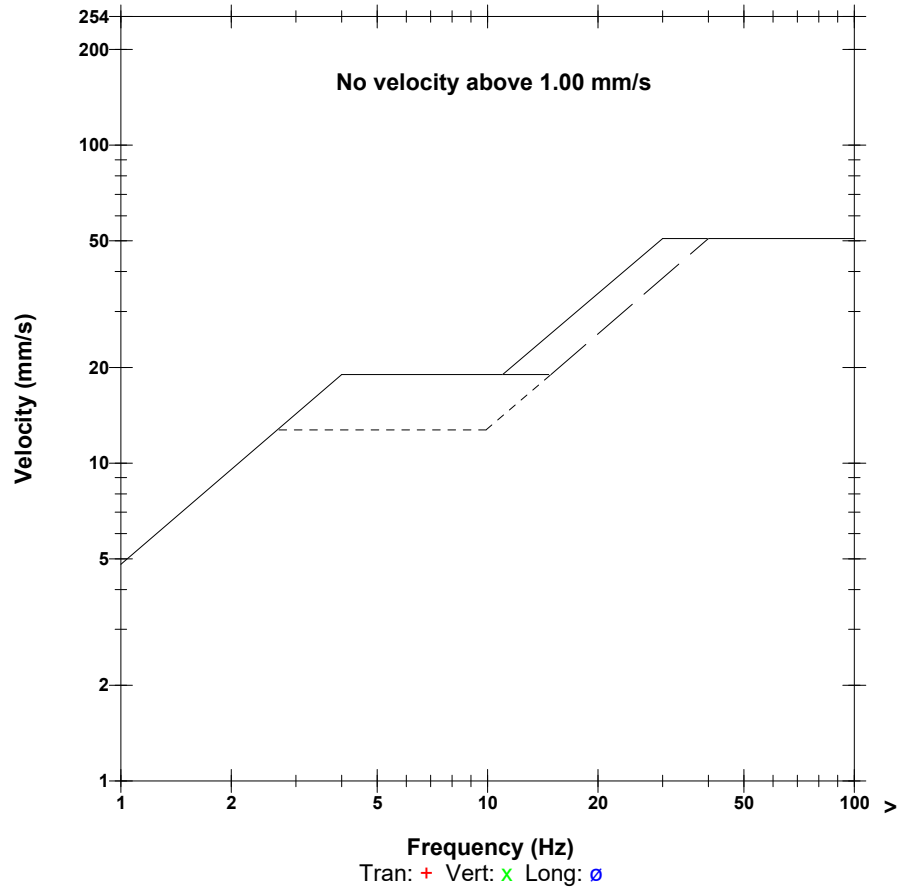
Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.717	0.284	0.410	mm/s
ZC Freq	47	39	47	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.218	0.229	0.197	sec
Peak Acceleration	0.023	0.013	0.014	g
Peak Displacement	0.003	0.008	0.001	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.1	7.3	7.5	Hz
Overswing Ratio	4.6	4.5	4.4	

Peak Vector Sum 0.747 mm/s at 0.218 sec

USBM RI8507 And OSMRE

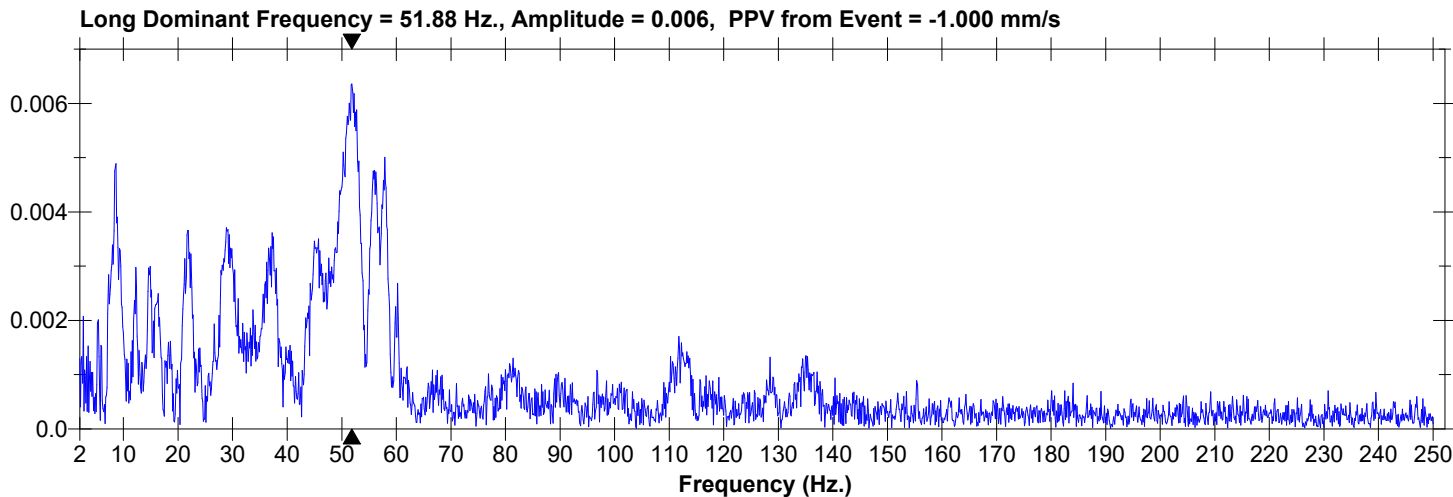
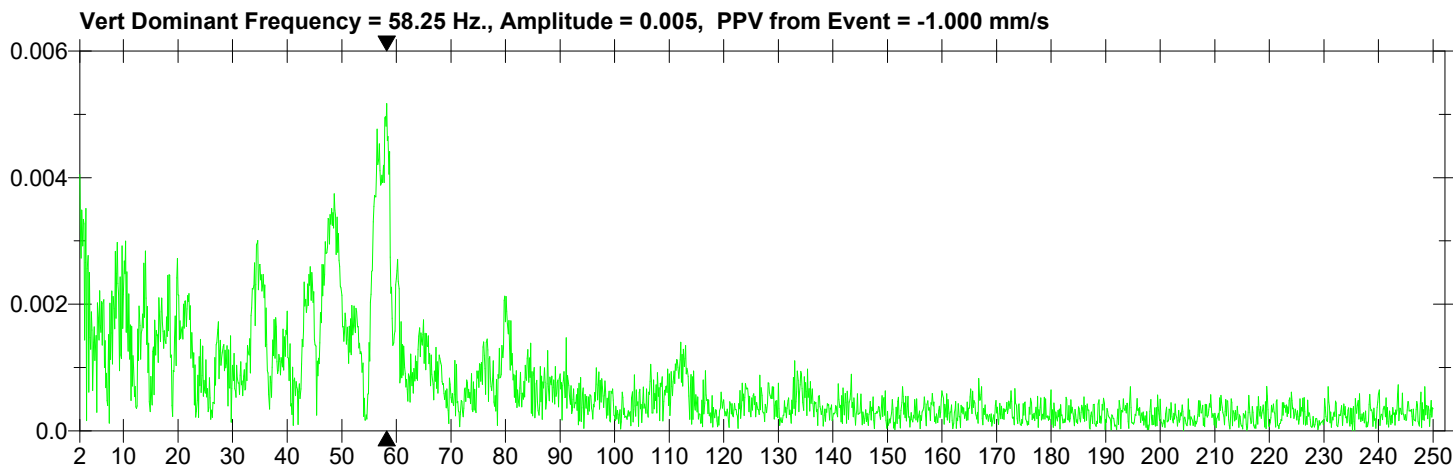
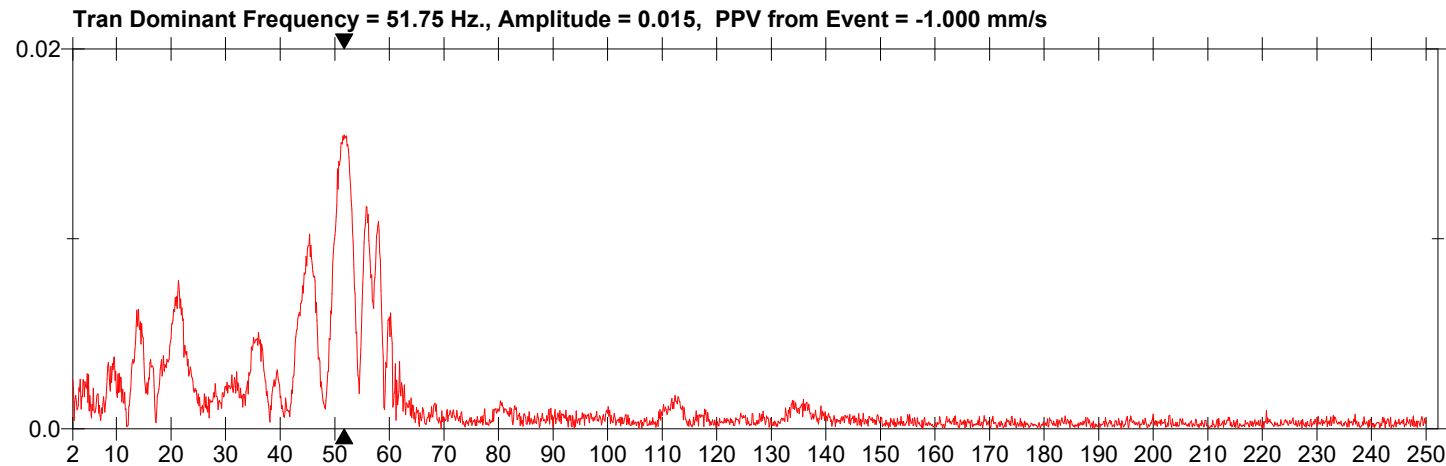


Date/Time Vert at 12:19:00 July 24, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200724121900.IDFW

Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:



Date/Time Vert at 12:21:19 July 30, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by InstanTel
File Name UM16937_20200730122119.IDFW

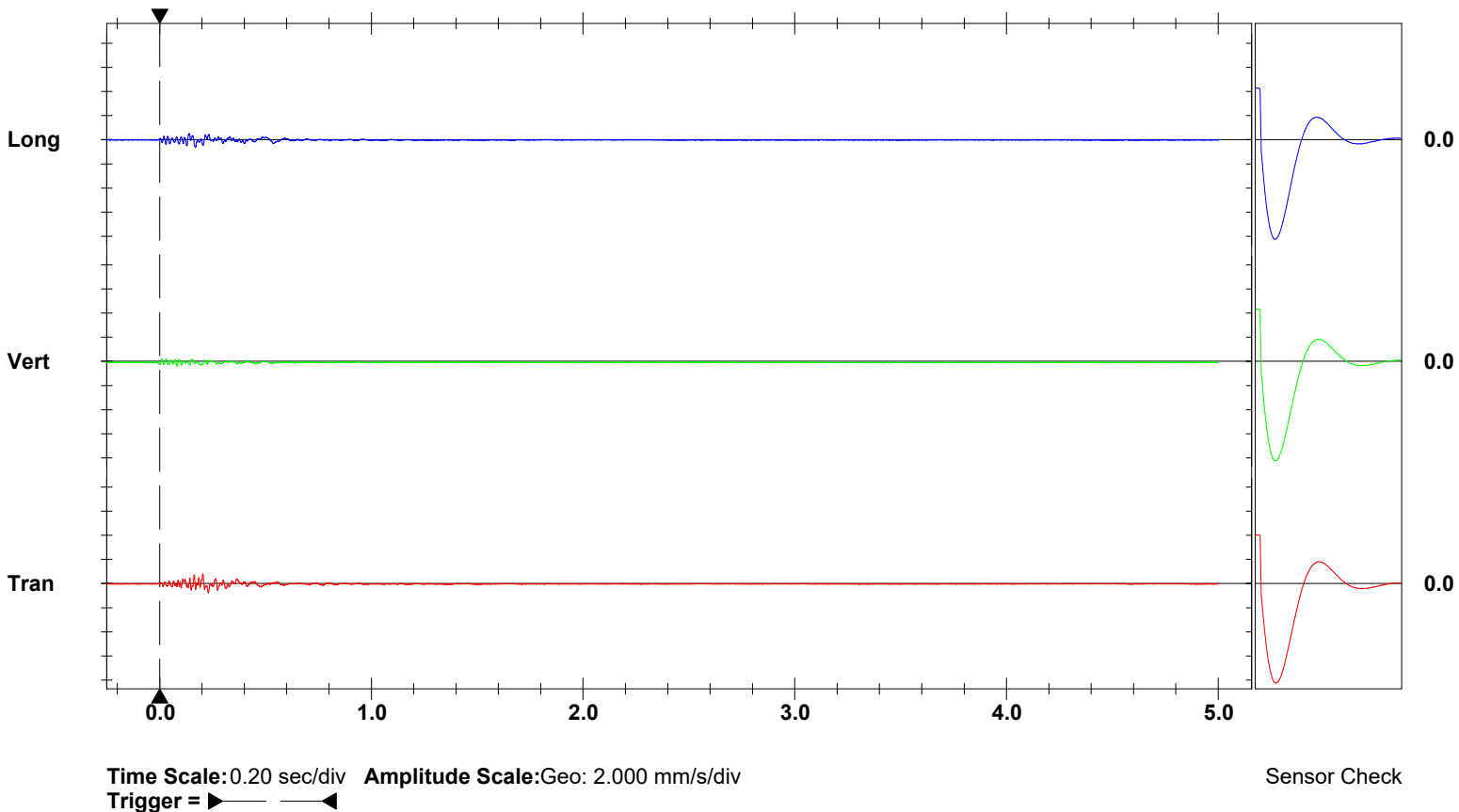
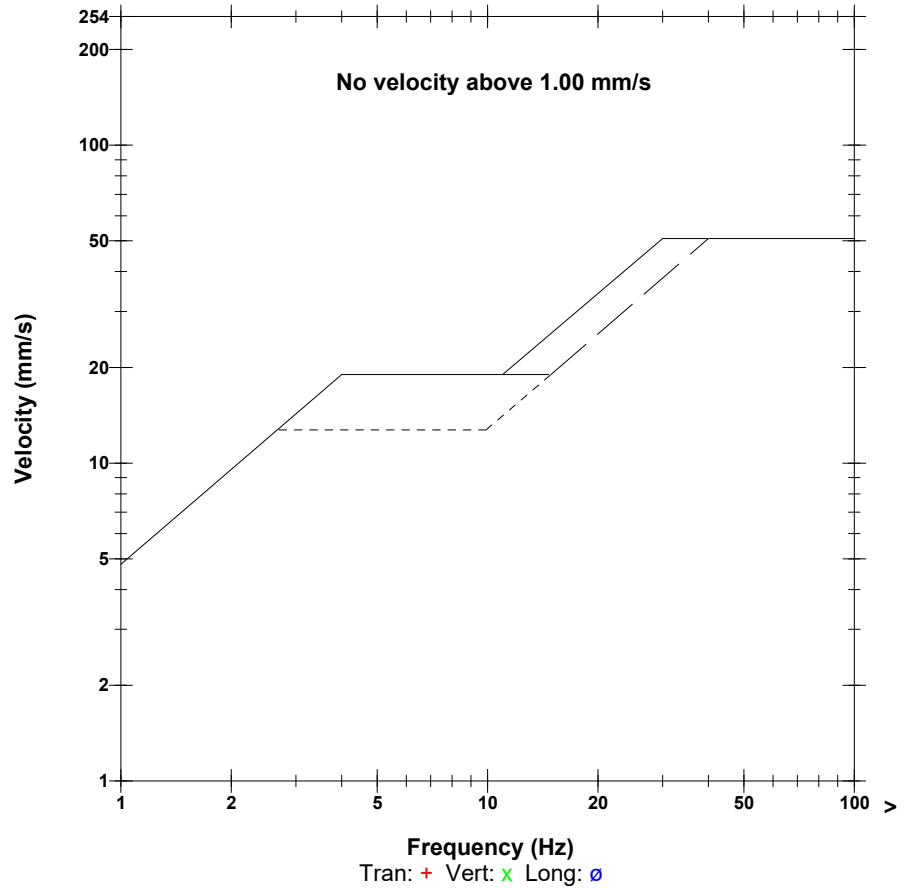
Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.788	0.378	0.638	mm/s
ZC Freq	34	37	16	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.204	0.081	0.170	sec
Peak Acceleration	0.048	0.013	0.021	g
Peak Displacement	0.006	0.011	0.004	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.1	7.3	7.5	Hz
Overswing Ratio	4.6	4.5	4.4	

Peak Vector Sum 0.919 mm/s at 0.204 sec

USBM RI8507 And OSMRE

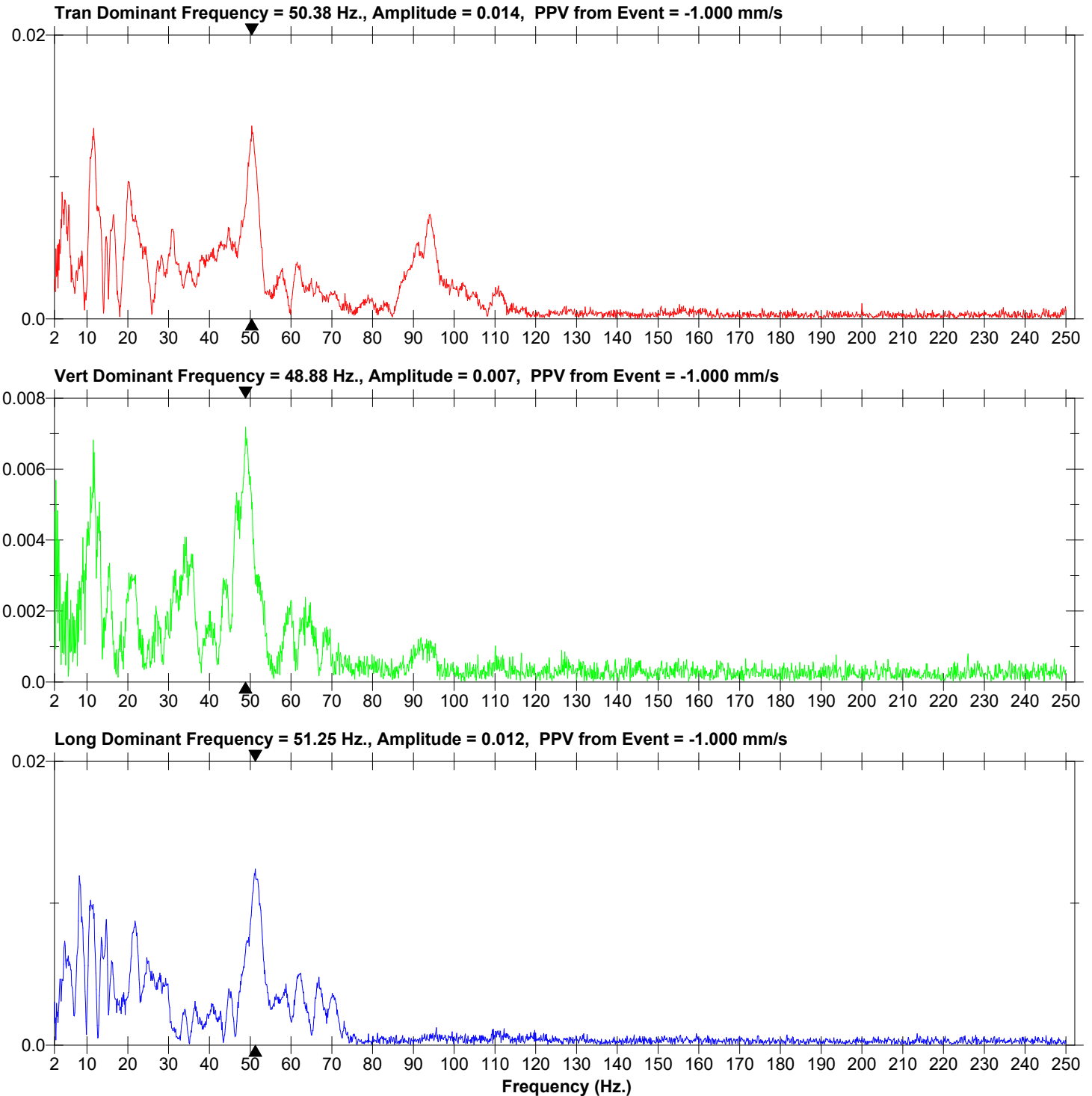


Date/Time Vert at 12:21:19 July 30, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200730122119.IDFW

Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:



Date/Time Vert at 12:15:36 July 31, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by InstanTEL
File Name UM16937_20200731121536.IDFW

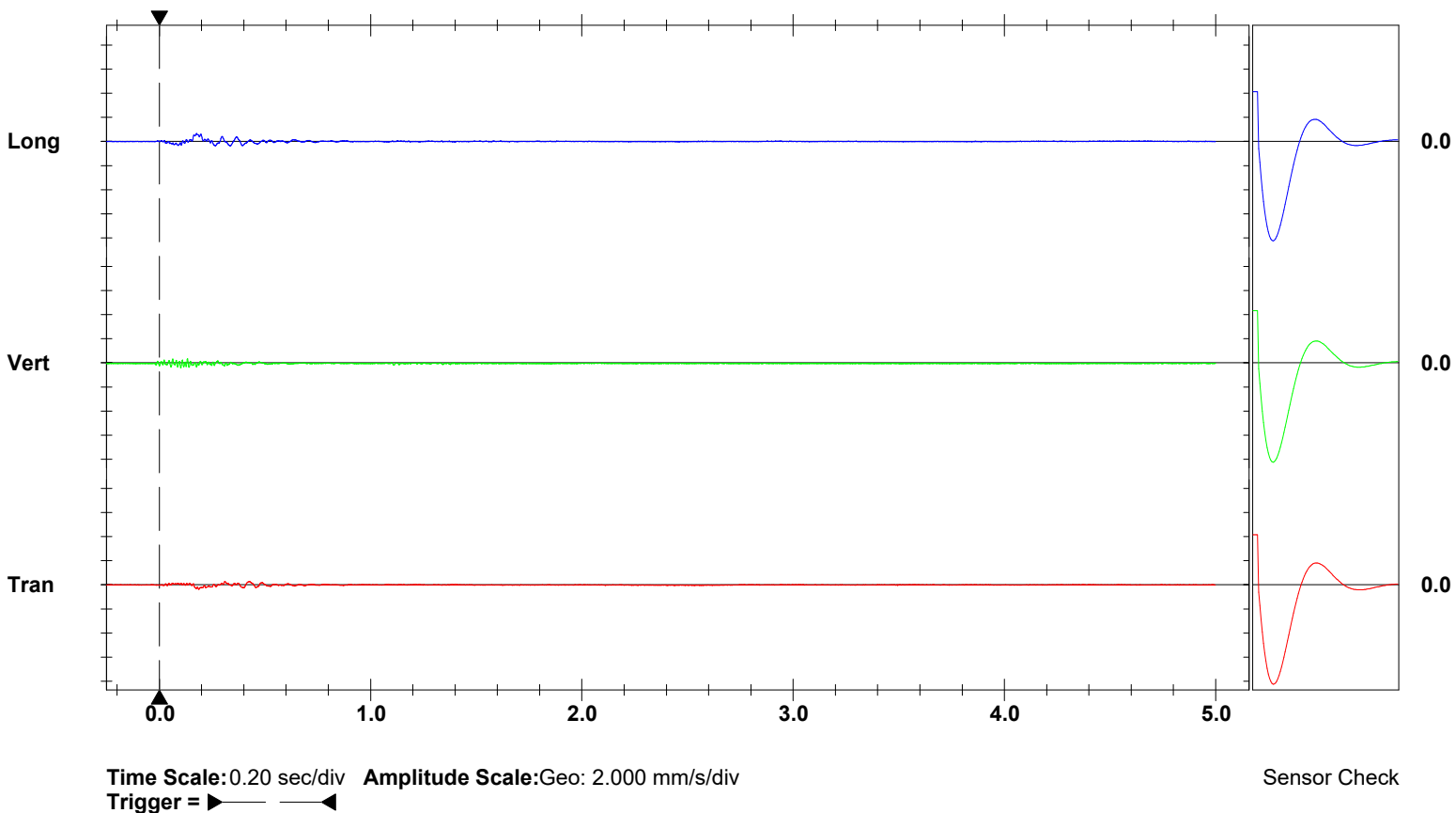
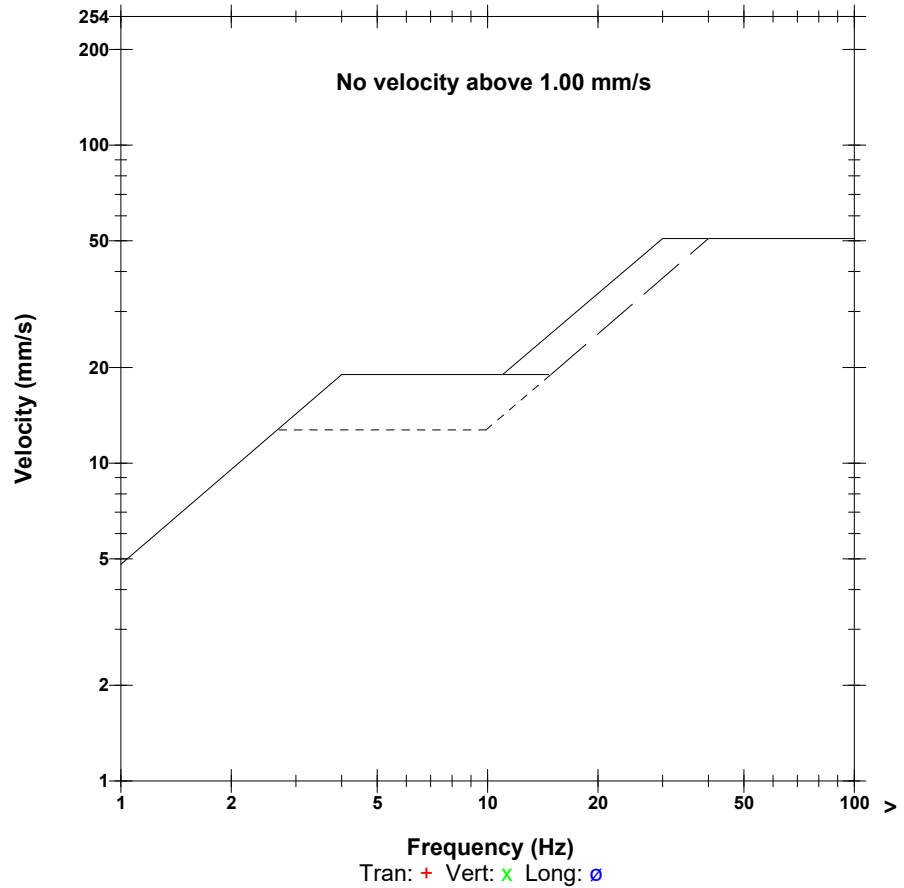
Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.378	0.418	0.654	mm/s
ZC Freq	5.4	57	5.1	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.187	0.102	0.175	sec
Peak Acceleration	0.009	0.017	0.012	g
Peak Displacement	0.009	0.006	0.015	mm
Sensor Check	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.1	7.3	7.3	Hz
Overswing Ratio	4.6	4.6	4.5	

Peak Vector Sum 0.798 mm/s at 0.176 sec

USBM RI8507 And OSMRE

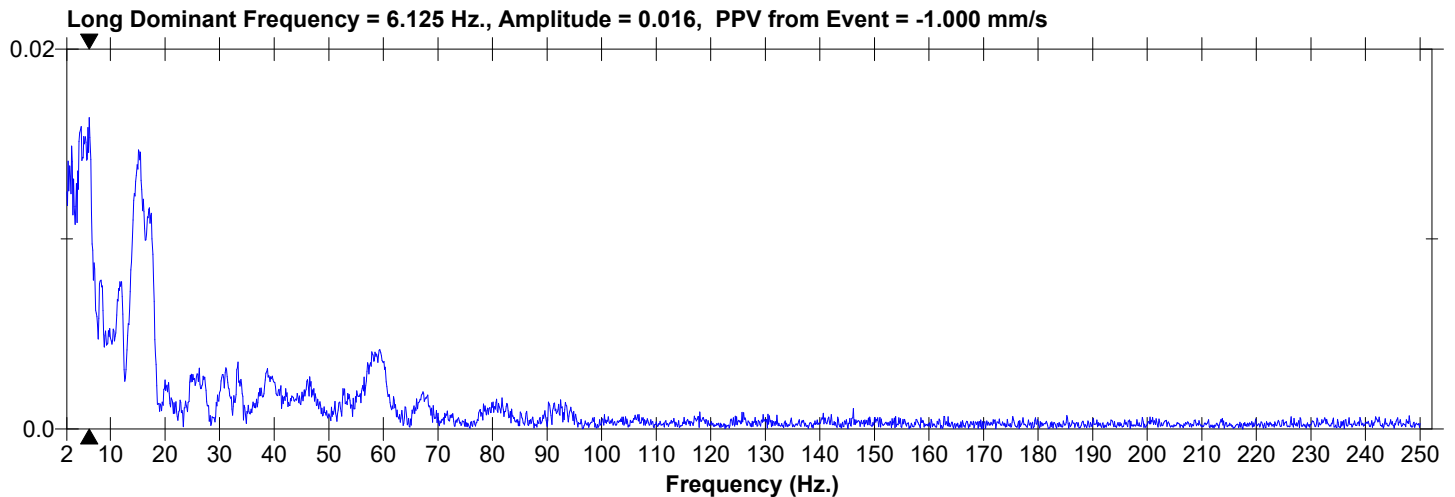
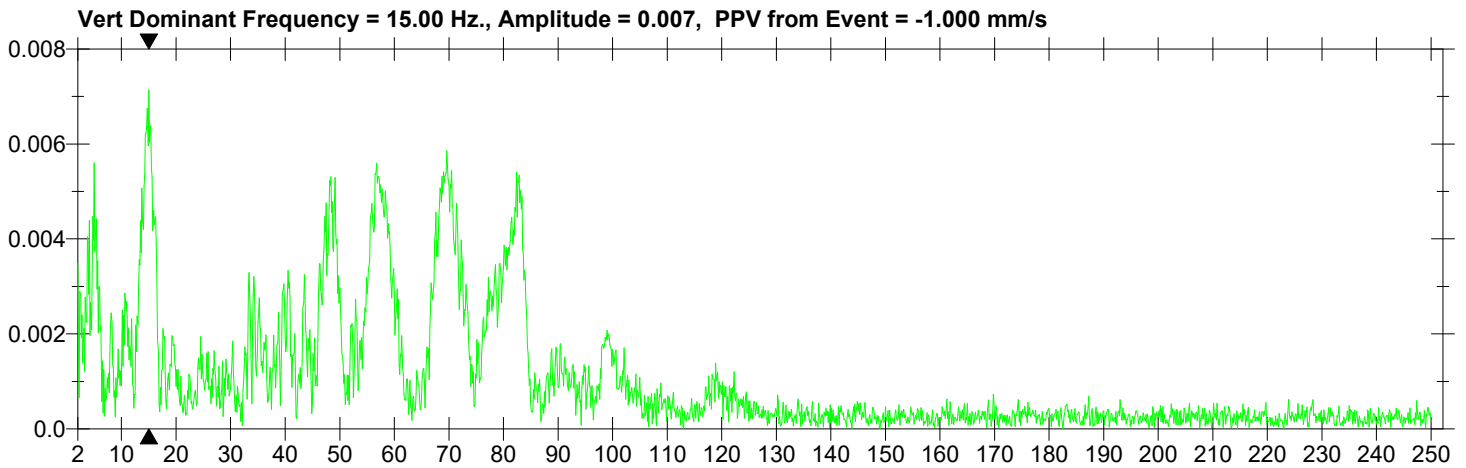
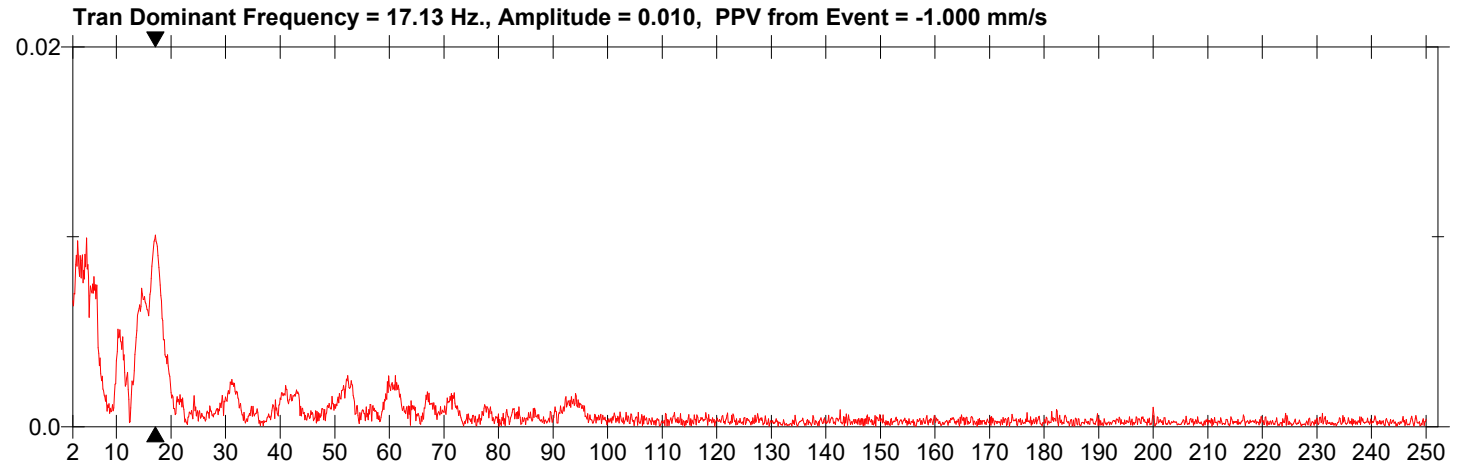


Date/Time Vert at 12:15:36 July 31, 2020
Trigger Source Geo: 0.250 mm/s
Range Geo: 254.0 mm/s
Record Time 5.0 sec (Auto=3Sec) at 1024 sps
Operator/Setup: Operator/factory.MMB

Serial Number UM16937 V 10-89 Micromate DIN
Battery Level 3.8 Volts
Unit Calibration June 26, 2020 by Instantel
File Name UM16937_20200731121536.IDFW

Notes

Location: LOTE 2
 Client:
 User Name: MEEC
 General:





MONITAR

WWW.MONITAR.PT