



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΕΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΤΗ ΦΥΣΗ Μακροσεισμικές κλίμακες

A. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

1. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ EMS-98 (12βάθμια)

Ένταση	Περιγραφή
III Ασθενής	Ανηρτημένα αντικείμενα αιωρούνται ελαφρά.
IV Ευρέως παρατηρητός	Πιατικά, ποτήρια, παράθυρα και πόρτες κροτούν. Ανηρτημένα αντικείμενα αιωρούνται. Σε ορισμένες περιπτώσεις ελαφρά έπιπλα δονούνται εμφανώς. Σε ορισμένες περιπτώσεις ξύλινες κατασκευές τρίζουν.
V Ισχυρός	Ανηρτημένα αντικείμενα αιωρούνται αισθητά. Πιατικά, ποτήρια, παράθυρα και πόρτες χτυπούν μεταξύ τους. Μικρά ασταθή αντικείμενα μπορεί να μετακινηθούν ή να πέσουν. Πόρτες και παράθυρα ανοιγοκλείνουν. Υγρά ταλαντώνονται και μπορεί να χυθούν από γεμάτα δοχεία. Τα ζώα μέσα στο σπίτι μπορεί να είναι ανήσυχα.
VI Ελαφρά βλαβερός	Μικρά αντικείμενα κανονικής σταθερότητας μπορεί να πέσουν και έπιπλα μπορεί να μετακινηθούν. Σε ορισμένες περιπτώσεις πιάτα και ποτήρια μπορεί να σπάσουν. Τα κατοικίδια ζώα (ακόμα και όταν είναι έξω) μπορεί να τρομάξουν.
VII Βλαβερός	Έπιπλα μετακινούνται και ασταθή έπιπλα μπορεί να ανατραπούν. Μεγάλος αριθμός αντικειμένων πέφτουν από τα ράφια. Το νερό ξεχύνεται από δοχεία, δεξαμενές και λίμνες.
VIII Βαριά βλαβερός	Έπιπλα μπορεί να ανατραπούν. Αντικείμενα όπως τηλεοράσεις, γραφομηχανές κλπ. πέφτουν στο έδαφος. Ταφόπλακες ενίοτε μετακινούνται, περιστρέφονται ή ανατρέπονται. Σε πολύ χαλαρό έδαφος μπορεί να παρατηρηθεί κυματισμός.
IX Καταστρεπτικός	Πολλά μνημεία και στύλοι ανατρέπονται ή περιστρέφονται. Παρατηρείται κυματισμός σε χαλαρό έδαφος.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΕΝΤΑΣΗ											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Στάθμη νερού πηγαδιών - Δευτερεύουσας σημασίας μεταβολές ¹ Στάθμη νερού πηγαδιών - Σημαντικές μεταβολές ² Κύματα μεγάλης περιόδου σε στάσιμα ύδατα ³ Κυματισμός σε στάσιμα ύδατα εξ αιτίας τοπικής δονήσεως Λιμναία ύδατα θολώνουν ⁴ Η ροή των πηγών επηρεάζεται Η ροή των πηγών σταματά και ξεκινά Εκχύλιση λιμναίων υδάτων	●	●	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
ΑΣΤΟΧΙΕΣ ΣΕ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΥΠΟ ΚΛΙΣΗ Μετακίνηση λιθώνων σε πλαγιές (κώνοι κορημάτων) Μικροκατολισθήσεις ⁶ Ασήμαντες καταπτώσεις βράχων ⁷ Κατολισθήσεις, μεγάλες καταπτώσεις βράχων						●	●					
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΔΑΦΟΣ ⁸ Ασήμαντες ρωγμές στο έδαφος Μεγάλες σχισμές στο έδαφος						●	●	●				
ΣΥΓΚΛΙΝΟΥΣΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ/ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ Κατολισθήσεις (υδρολογικές) ⁹ Ρευστοποίηση ¹⁰						●	●	●	●	●	●	●

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



ωφέλιμο εύρος παρατήρησης ως διαγνωστικό της έντασης



εντάσεις επίσης τυπικές για το αυτό αποτέλεσμα



πιθανό εύρος παρατήρησης



πιθανό για ακραίες περιπτώσεις πέραν των δοθέντων ορίων

- 1) ανιχνεύσιμο μόνο από αυτόματα όργανα
- 2) εύκολα παρατηρήσιμες μεταβολές
- 3) ως αποτέλεσμα μακρινών σεισμικών δονήσεων' πιθανά επαγόμενη θολερότητα λόγω των κυμάτων
- 4) λόγω της διαταραχής των ιζημάτων του πυθμένα
- 5) μεταβολές στο ρυθμό της ροής ή το νερό των πηγών είναι θολό
- 6) σε χαλαρά υλικά σε φυσικά (όχθες ποταμών) ή σε ανθρωπογενή (πρανή δρόμων) περιβάλλοντα
- 7) ασήμαντες καταπτώσεις βράχων σε φυσικά (κρημνοί) ή σε ανθρωπογενή (πρανή βράχων, λατομεία) περιβάλλοντα
- 8) παρουσιάζεται σύγχυση σε αυτές τις δύο κατηγορίες. Απαιτείται προσοχή στη διάκριση των εδαφικών διαρρήξεων (σεισμογενείς ή μη)
- 9) κατολισθήσεις που οφείλονται κυρίως σε υδρολογικά αίτια (μπορεί να είναι καθυστερημένα αποτελέσματα)
- 10) ρευστοποίηση (κρατήρες άμμου, δημιουργία λοφίσκων)

2. ΚΛΙΜΑΚΑ ROSSI-FOREL RF (10βάθμια)

Ένταση	Περιγραφή
IV Ασθενής σεισμός	Διατάραξη κινητών αντικειμένων, πορτών, παραθύρων.
V Σεισμός μέτριας έντασης	Διατάραξη επίπλων, κρεβατιών, κλπ., χτυπήματα μερικών κουδουνιών.
VI Αρκετά ισχυρός σεισμός	Γενικό κτύπημα κουδουνιών. Ταλάντωση πολυελαίων. Σταμάτημα εκκρεμών ρολογιών. Εμφανής ανατάραξη δέντρων και χαμόδεντρων.
VII Ισχυρός σεισμός	Ανατροπή κινητών αντικειμένων. Οι καμπάνες των εκκλησιών κτυπούν.

3. ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΚΛΙΜΑΚΑ MERCALLI MM1956 (12βάθμια)

Ένταση	Περιγραφή
III	Ανηρητημένα αντικείμενα αιωρούνται.
IV	Ανηρητημένα αντικείμενα αιωρούνται. Τα σταματημένα αυτοκίνητα κουνιούνται. Τα παράθυρα, πιάτα, πόρτες κροτούν. Ποτήρια κροταλίζουν. Τα πιατικά κτυπούν.
V	Διατάραξη υγρών, μερικά χύνονται. Μικρά ασταθή αντικείμενα μετακινούνται ή ανατρέπονται. Πόρτες ανοιγοκλείνουν. Διαχωριστικά, κάδρα κινούνται. Εκκρεμή ρολόγια σταματούν, ξεκινούν ή αλλάζουν ρυθμό.
VI	Παράθυρα, πιάτα, ποτήρια σπάζουν. Μικροαντικείμενα, βιβλία, κλπ. πέφτουν από τα ράφια. Κορνίζες πέφτουν από τούς τοίχους. Έπιπλα μετακινούνται ή ανατρέπονται. Μικρά κουδούνια κτυπούν (σε εκκλησίες, σχολεία, κλπ.). Δέντρα, θάμνοι αναταράσσονται (ορατά ή ακούγεται θρόισμα).
VII	Ανηρητημένα αντικείμενα ταρακουνιούνται. Έπιπλα σπάζουν. Κύματα στις λίμνες, το νερό ανακατεύεται με λάσπη. Μικρές ολισθήσεις και έγκοιλα στην άμμο ή σε όχθες με μικρές πέτρες. Μεγάλα κουδούνια χτυπούν.
VIII	Κλαδιά δέντρων κόβονται. Μεταβολές στη ροή ή τη θερμοκρασία των πηγών και πηγαδιών. Ρωγμές σε υγρό έδαφος και σε απότομες πλαγιές.
IX	Εμφανείς ρωγμές στο έδαφος. Σε αλλουβιακά εδάφη εκτινάσσεται λάσπη και άμμος, δημιουργούνται κρατήρες άμμου.
X	Μεγάλες κατολισθήσεις. Εκτίναξη νερού σε όχθες, κανάλια, ποτάμια, λίμνες, κλπ. Άμμος και λάσπη μετατοπίζονται οριζόντια στις παραλίες και σε επίπεδο έδαφος.
XII	Μεγάλες μάζες βράχων μετακινούνται. Παραμόρφωση ορίζοντα και εδάφους. Αντικείμενα πετιούνται στον αέρα.

4. ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ (8βάθμια)

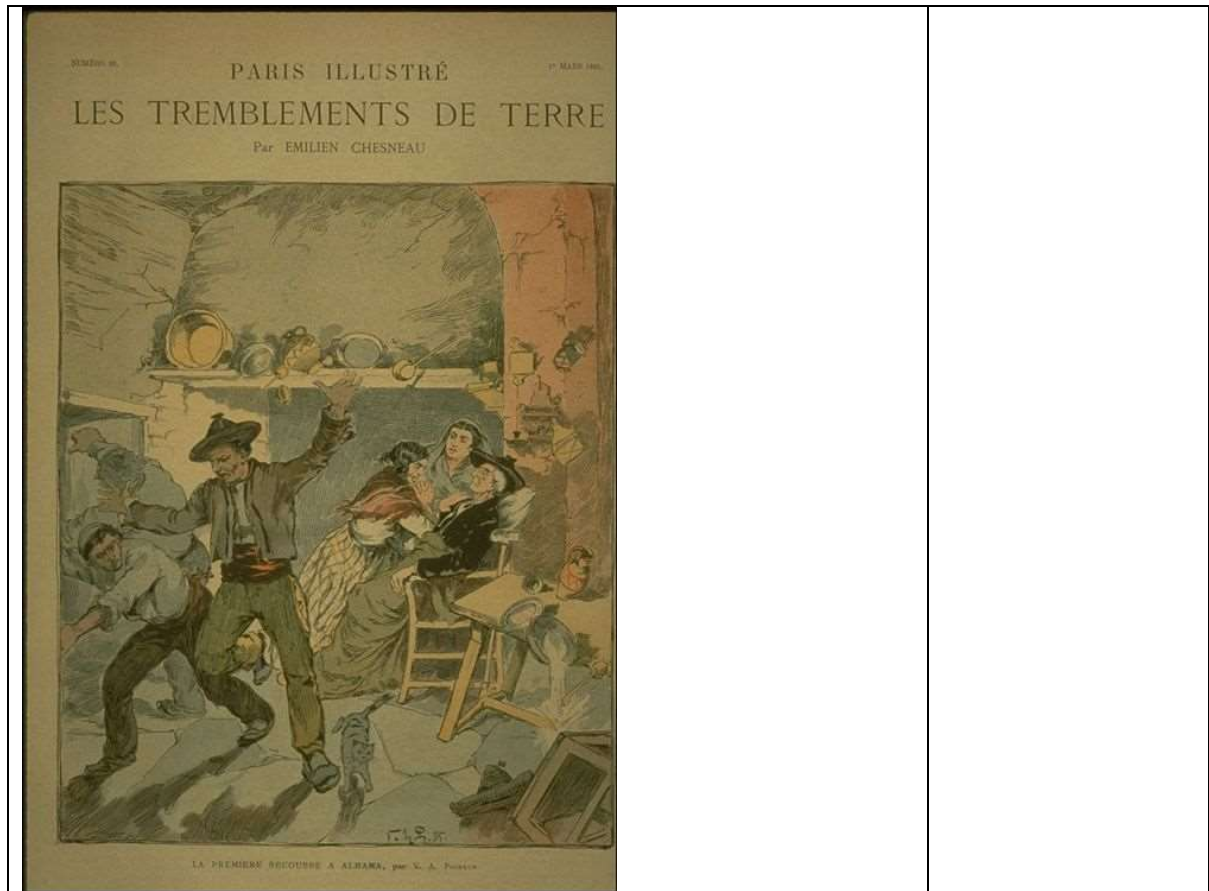
Ένταση	Περιγραφή
II Ασθενής	Συρόμενες γιαπωνέζικες πόρτες δονούνται ελαφρά.
III Μέτρια ισχυρός	Δόνηση σπιτιών και κτηρίων. Παράθυρα και συρόμενες γιαπωνέζικες πόρτες κροταλίζουν δυνατά, ανηρητημένα αντικείμενα αιωρούνται. Μερικά εκκρεμή ρολόγια σταματούν. Κίνηση υγρών σε δοχεία.
IV	Ισχυρή δόνηση σπιτιών και κτηρίων. Ανατροπή ασταθών αντικειμένων. Υγρά χύνονται από δοχεία.
V	Φανοί, ταφόπλακες και άλλα παρόμοια αντικείμενα ανατρέπονται. Κατολισθήσεις σε απότομα βουνά.
VI	Μεγάλες κατολισθήσεις. Ρωγμές σε επίπεδο έδαφος και μερικές σε χωράφια, συνοδευόμενες από εκτόξευση λάσπης και νερού.
VII	Μεγάλες κατολισθήσεις, εδαφικά χάσματα και ρωγμές.

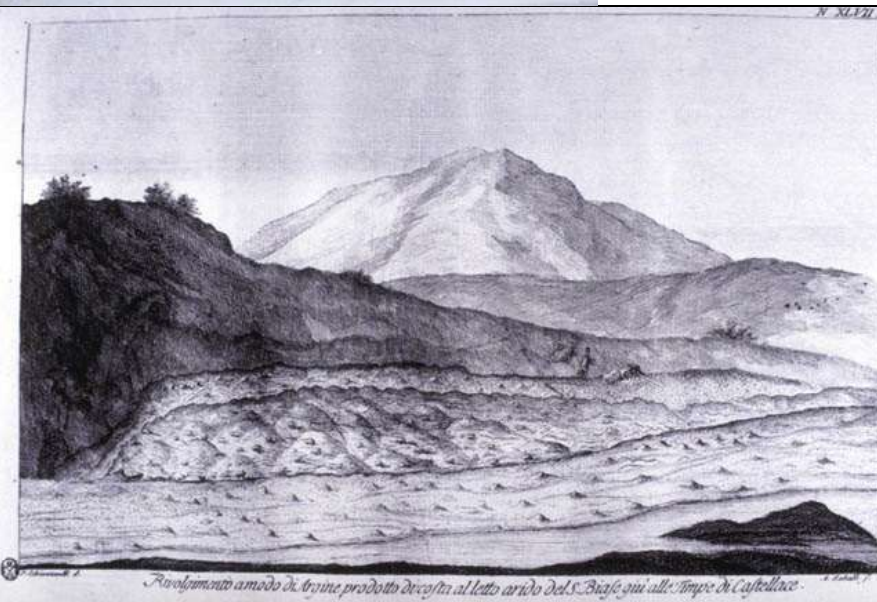
B. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

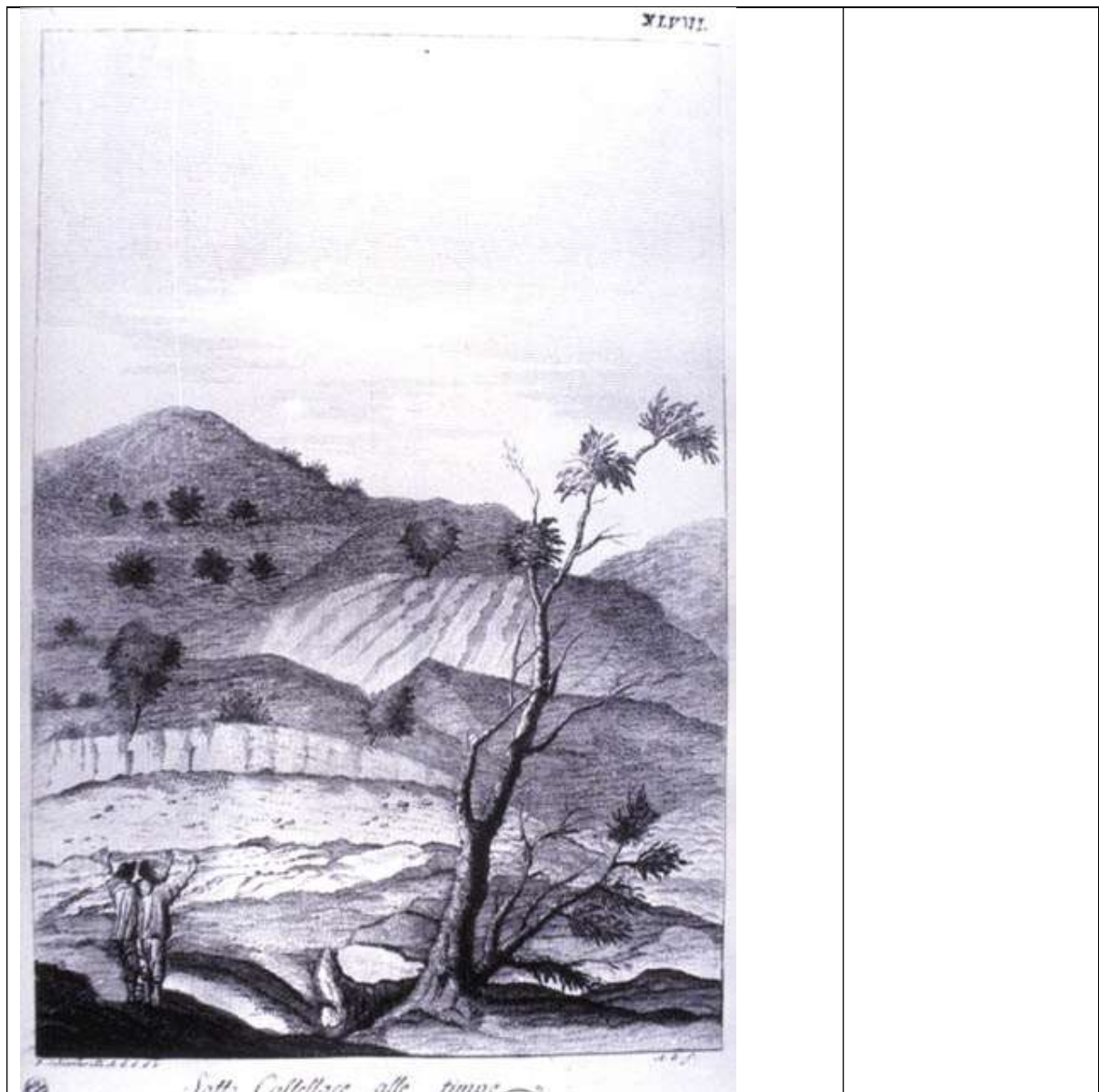
1. Ποιες είναι οι γενικές σας παρατηρήσεις για τις 4 κλίμακες σε σχέση με τα αποτελέσματα του σεισμού στα αντικείμενα και τη φύση.
2. Να σχολιάσετε την πρώτη φωτογραφία του πίνακα Α για τα αποτελέσματα του σεισμού στα αντικείμενα.
3. Να σχολιάσετε τη φωτογραφία που αντιστοιχεί στο όνομά σας για τα αποτελέσματα του σεισμού στο έδαφος.
4. Να κατασκευάσετε πίνακα με μία στήλη για κάθε κλίμακα και να προσπαθήσετε να εντάξετε όλες τις απαντήσεις που αντιστοιχούν στο όνομά σας σε μία ή περισσότερες κλίμακες.
5. Να συγκρίνετε τον πίνακα που κατασκευάσατε με τον πίνακα σύγκρισης που σας δίνεται.

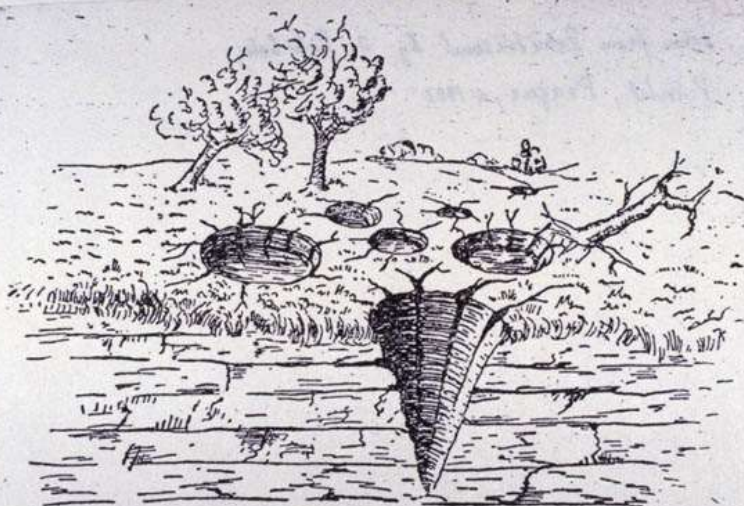
<i>Σύγκριση 4 κλιμάκων έντασης: Τροποποιημένης Mercalli, Rossi-Forel, Ιαπωνικής και Ευρωπαϊκής</i>			
Τροποποιημένη Mercalli	Rossi-Forel	Ιαπωνική Ευρωπαϊκή	
I	I	0	I
II	I-II	I	II
III	III	II	III
IV	IV-V	II-III	IV
V	V-VI	III	V
VI	VI-VII	IV	VI
VII	VIII-	IV-V	VII
VIII	VIII+ έως IX-	V	VIII
IX	IX+	V-VI	IX
X	X	VI	X
XI	—	VII	XI
XII	—	—	XII

ΠΑΝΑΚΑΣ Α









Nálevkovité trhliny u Rosarno v Kalabrii vzniklé
za zemětřesení r. 1783.



TROTTOIR, ALLÉE DE L'HÔTEL DES POSTES DE SAN-FRANCISCO, MONTRANT UNE VUE DÉFORMÉE VISIBLE DU TREMBLEMENT DE TERRE DU 18 AVRIL 1906
(d'après SCHWABER, Ingénieur en chef de la Spring Valley Water Company) (The Water Supply of San Francisco, before, during, and after the
Earthquake of April 18th 1906, and the subsequent conflagration, San Francisco, July 22nd, 1906).

La rigidité des matériaux a empêché le trottoir de reprendre sa forme primitive après l'événement. Le sol sur lequel ce trottoir reposait est
constitué par 105 pieds (32 m.) d'alluvions. On remarquera que l'Hôtel des Postes, élevé sur pilotis dans le voisinage immédiat, n'a au
contraire presque pas souffert.



EFFECT OF EARTHQUAKE (MAY 8, 1887) NEAR AGUA PRIETA RANCHE.

Hisco

