

ホンジュラス共和国

農業開発研修センター計画

実施設計調査報告書

(主報告書)

昭和58年4月

国際協力事業団

ホンジュラス共和国

農業開発研修センター計画

実施設計調査報告書

(主報告書)

昭和58年4月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1052314(0)

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 2. 21	613
登録No. 12441	83.3
	ADT

序 文

日本政府は、ホンジュラス共和国の要請に基づき、人材養成を目的とした農業開発研修センターの建設計画にかかる無償資金協力及び技術協力を行うことを決定し、1982年2月、国際協力事業団が基本設計調査を実施した。

その後、1982年6月無償資金協力にかかる交換公文の締結を経て、1983年2月第1期工事の起工式がとり行われ、目下建設工事が進行中である。

上記のことを踏まえて国際協力事業団は、本センターの研修生が行う実習、実験を目的とした付属農場のうちかんがい畑作農場のほ場造成、用排水路施設、畑地かんがい施設、農道等を建設し、栽培作物を選定するため必要な実施設計調査を行うことを決定した。

この報告書は、農林水産省九州農政局建設部農業土木専門官 中村洋司氏を団長とする実施設計調査団が1983年2月23日より3月11日までの17日間現地調査を実施した結果をとりまとめたものである。本報告書が本プロジェクトの推進に寄与し、ホンジュラス共和国とわが国との友好親善の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご援助をいただいた内外の関係各位に対し心より感謝の意を表するものである。

昭和58年4月

国際協力事業団

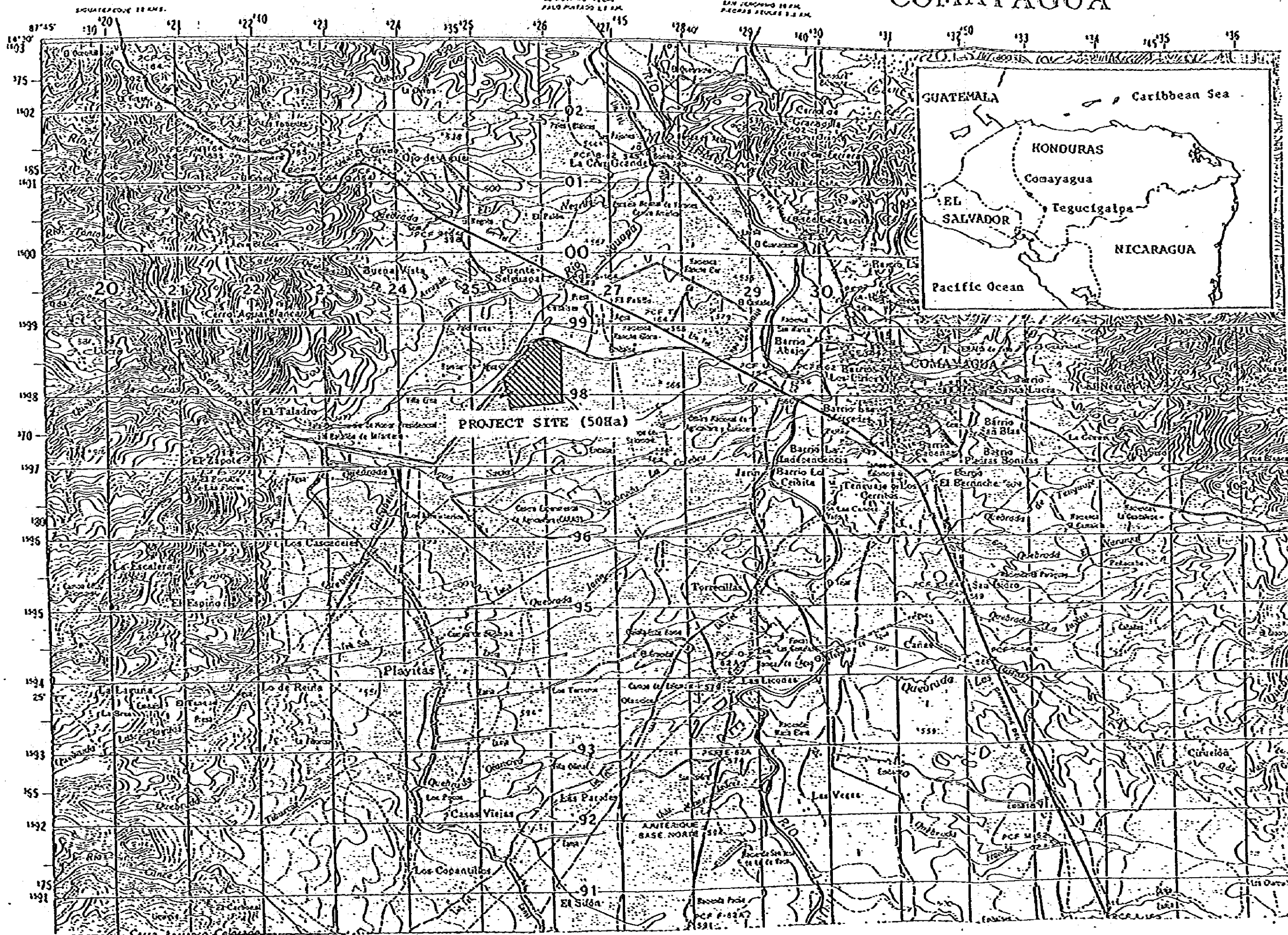
農業開発協力部長

田 内 堯

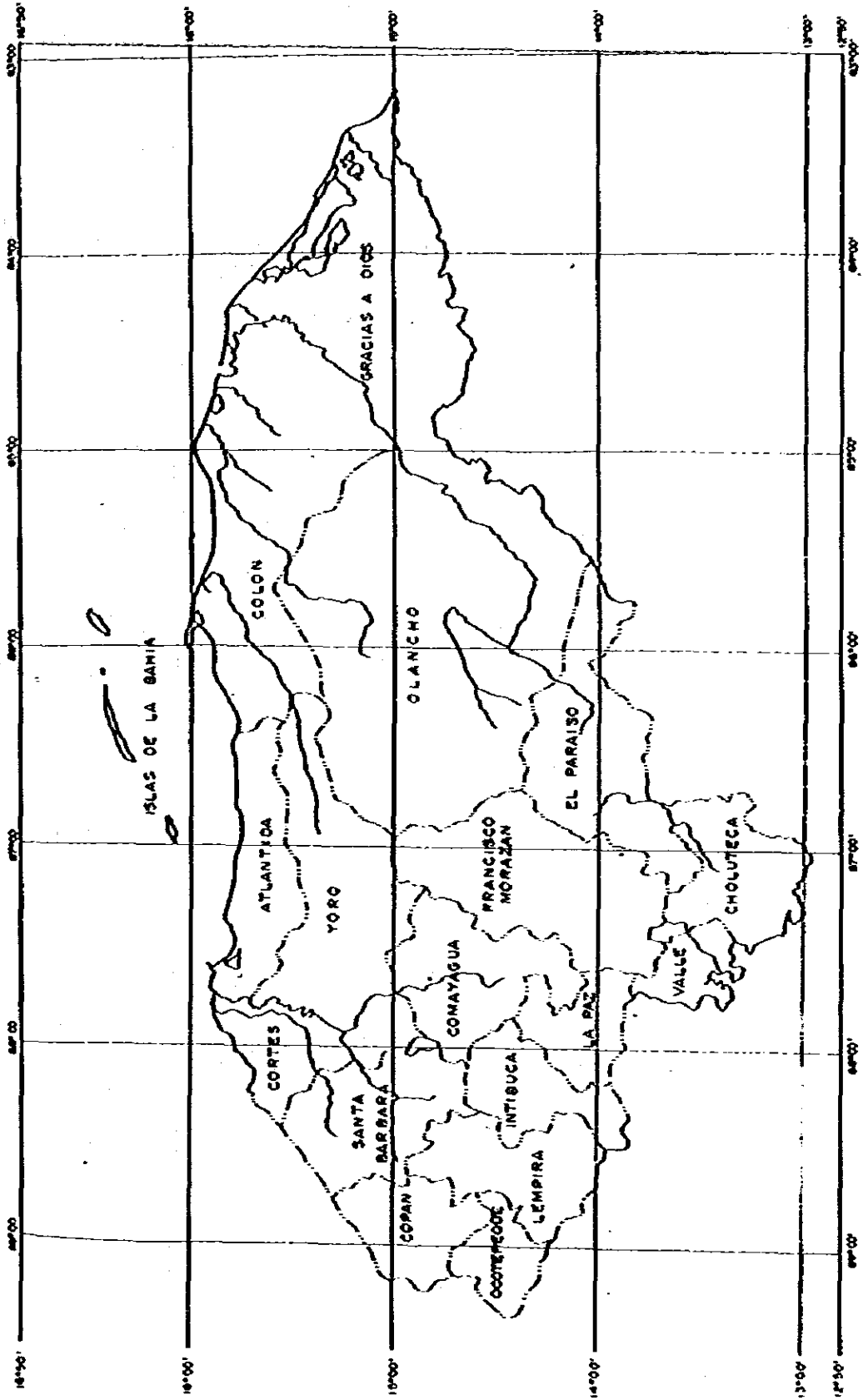
位置図

DEPARTAMENTOS DE COMAYAGUA Y LA PAZ 1:50,000

COMAYAGUA



行政區圖



目 次

序文

位置図及び行政区画図	ページ
第1章 調査の目的及び経緯	1
1-1 調査団の目的と業務	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査団の日程	3
1-4 調査業務関係者	4
1-5 協力要請の背景	5
1-5-1 ホンジュラス農業の特徴	5
1-5-2 農業開発研修センター設立の経緯	7
1-6 計画の概要	8
1-7 計画の意義と効果	10
第2章 調査概要	11
2-1 調査地域	11
2-1-1 位置	11
2-1-2 地形	11
2-1-3 土壌	12
2-1-4 水源	12
2-2 調査内容	13

第3章 実施設計	14
3-1 基本方針	14
3-2 ほ場計画	14
3-2-1 かんがい方法	15
3-2-2 造成計画	16
3-3 栽培作物の選定	16
3-4 必要用水量	18
3-4-1 計画基準年	18
3-4-2 有効雨量	18
3-4-3 消費水量	18
3-5 かんがい排水計画	19
3-5-1 用水路（開水路）	19
3-5-2 パイプライン	22
3-5-3 排水計画	24
3-6 施設計画及び設計	25
3-6-1 スプリンクラー施設	25
3-6-2 点滴かんがい施設	25
第4章 事業計画	27
4-1 実施工程	27
4-2 工事費の積算	27

付属資料Ⅰ 付図

付属資料Ⅱ 付表

付属資料Ⅲ 農業事情（別冊）

第一章 調査の目的及び経緯

1-1 調査団の目的と業務

1981年、ホンジュラス政府から要請のあった農業開発研修センター計画に係る技術協力の具体化のため当センターにおいて、実験及び研修等に使用するほ場整備に係る設計、積算等を含む実施設計調査を行う運びとなった。

このため1983年2月調査団が編成され、ホンジュラス政府関係者及び日本政府技術協力プロジェクト関係者と本センターのほ場建設実施計画について意見を交換した。

また、調査団は下記任務に従い本センターのほ場建設構想を検討し、コマヤグワ市郊外の計画地及び周辺の現地調査並びに建設事情を含めほ場の実地測量を行った。

尚、当センターの実施の背景となる農業事情についても情報の収集を行った（付属資料Ⅲ）。

その結果、本センターのほ場の建設実施計画（施設計画）を決定し、実施設計、工事費積算、実施工程等を含む実施設計調査報告書並びに仕様書、入札書を作成した。

〔調査団の業務〕

- 1) ほ場建設計画に関するホンジュラス国政府の意向再確認
- 2) ほ場計画地の現地測量
- 3) 計画実施調査に関する諸条件の調査
- 4) 建設コストに関する諸条件の調査
- 5) ほ場施設内容の決定
- 6) 実施設計案の作成
- 7) 実施設計案のホンジュラス側への説明及びその結果を反映した実施設計の作成

- 8) 建設総事業費の積算
- 9) 仕様書、入札書の作成

1 - 2 調査団の構成

ホンジュラス国農業開発研修センター実施設計調査団

自；昭和58年2月23日

至；昭和58年3月11日

団長 (総括)	中村 洋司	農林水産省九州農政局 建設部設計課農業土木専門官
施設計画 (農業/施設)	小林 啓作	中央開発(株)海外事業本部 施設部長
施設計画 (測量/設計)	松永 伸一	中央開発(株)海外事業本部 農業土木部専門課長
業務調整 (協力企画)	青木 正志	国際協力事業団農業開発協力部 農業技術協力課

1-3 調査団の日程

昭和58年2月23日(水)	東京発シカゴ経由マイアミ着 (NW004/716)
24日(木)	マイアミ発、テグシガルバ着(TX801)
25日(金)	日本大使館表敬打合わせ、天然資源省表敬打合わせ
26日(土)	内部打合わせTamara, Zambrano ほ場視察
27日(日)	調査準備、松永団員測量作業のため Comayagua へ移動
28日(月)	全員 Comayagua へ移動、センター計画地、水源等踏査
3月 1日(火)	センター周辺地区調査、農業事情聴取、松永団員測量のため残留
2日(水)	水資源局打合わせ、FAO, USAID 等で資料収集、及び現地測量
3日(木)	水資源局打合わせ、FAO, USAID, IICAにて資料収集及び現地測量
4日(金)	水資源局打合わせ、天然資源省図書室等にて資料収集、及び現地測量
5日(土)	内部打合わせ、資料整理、コピー等、現地測量終了
6日(日)	資料整理、資料コピー等、測量員と打合わせ
7日(月)	COSUDE、天然資源省にて資料収集、天然資源省表敬打合わせ
8日(火)	(ローマ法王来訪、臨時休日) 資料整理
9日(水)	テグシガルバ発、サン・サルバドル経由ロスアンゼルス着(TA210)
10日(木)	ロスアンゼルス発(JL061)
11日(金)	東京着

(注) IICA: INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

COSUDE: COOPERACION SUIZA AL DESARROLLO

1 - 4 調査業務関係者（含情報提供者）

天然資源省水資源局長	Ing. Miguel Lardizabal
" " 副局長	Ing. Carlos Rivas Pagoaga
" " 計画課長	Lic. Jaime Lanza
" " かんがい課長	Ing. Orlando Aviles
" " 農業技術課長	Ing. Arnulfo Mazier
.....	
USAID 農業開発部長	Mr. Jelipe D. Manteiga
IICA 信用計画専門家	Dr. Marcelo Peinado
スイス発展協力団 (COSUDE)	Ing. Peter Bischof
FAO 計画官補	Mr. Carlos A. Zelaya
.....	
在ホンジュラス日本大使館	石川 賢治大使
" "	縫村 義則一等書記官
JICA派遣かんがい専門家	高垣 邦夫（農林水産省）
" "	吾郷 秀雄（ " ）
JICA派遣長期調査員	北村 亨（北海道立農試）
コマヤグア在住日本人	馬越 栄（元青年協力隊員）
" "	脇 四男（トマト工場顧問）

1-5 協力要請の背景

1-5-1 ホンジュラス農業の特徴

ホンジュラス国の面積は、11万2千平方キロ、日本の約1/3である。

経済の基幹は農林業で、国内総生産（GDP）の約30%、輸出額の約80%、就業人口の約60%を占めている。

しかし、土地利用評価調査（1974年）によると、農業生産の可能な潜在的土地面積に比較して、単年作物は23%、永年作物は17%が利用されているにすぎない。すなわち、農業生産に適した未開発の土地が残されており、放牧地も含めて250万haはあると言われている。ホンジュラスの農業は自給的小農と農産物販売の中農と、大規模企業農業とに大別される。

1981年の調査によれば279の大規模エステートがあり、農用地の20%、50万haを占めており、バナナ、コーヒー、甘蔗、油桐子等の工芸作物を生産している。これと対象的なのが約125,000の5ha未満の零細農であり、家族労働と畜力で自家消費的生産を行っている。この中間にある約63,000の小中農は農産物を市場に出し、若干の投資および雇用労働力を使っている。

このように、約20万の農場が活動しているが、耕地は僅か国土の5.3%、約59万haにすぎず、その内38%はバナナ、コーヒー等の大規模エステートである。また基盤整備のかんがい面積は約50,000ha、このうち35,000haは輸出用バナナ園であり、5,000haは主として甘蔗畑である。この他に政府が実施した幾つかの小規模かんがい地が約10,000haあるが、設計、監理、整備、排水等の問題を抱えており、実際にかんがいされている土地はその内僅か20~30%である。

* Evaluacion especial del uso actual y potencial de la tierra de Honduras (Nov. 1974)

** CONSUPLANE (経済計画高等審議会)

*** USAID

以上のような状況の下に食糧作物の生産は、全国農場の64%を占め、しかも面積占有率が僅か9%にすぎない5ha以下の生産性の極めて低い零細農に依存して居り（第1表）、食糧の自給、小農の生活水準の工場が緊急の課題となっている。

第1表 農場規模と主穀生産率

(単位：%)

農場規模	農場数	面積	トウモロコシ	いんげん	ソルガム	米
5ha以下	63.9	9.1	41	41	47	27
5～10ha	14.5	7.6	15	16	17	14
10～20ha	9.8	10.2	13	15	13	14
20～50ha	7.8	17.5	14	14	10	18
50ha以上	4.8	55.6	17	14	13	27

(出所) Censo Nacional Agropecuario, 1974, D. G. E. C.

これに対処するため政府は具体策として耕地の拡大、農地の有効利用と生産性向上を重点項目に挙げ日夜努力しつつあるが、特に農地開発、かんがい農業を推進するにあたり、技術的障害となっているのは主として次の3点である。

- 1) 水資源に関する適切な法律が無い。
- 2) 水資源の開発、計画等に必要な基礎的情報が無い。
- 3) かんがいに関するプロジェクトの計画、立案、施工、管理に通じた技術者が極めて乏しい。

とくに人材の不足は深刻であり、研修の場と機会を創設することにより農業開発技術者の育成、強化を目的に、本センターの構想が生まれて来たものである。

1-5-2 農業開発研修センター設立の経緯

政府は農地の有効利用と生産性の向上を柱に、主穀類（とうもろこし、いんげん、ソルガム、米）の自給達成を一つの目標としている。

このため農地の拡大、かんがい面積の拡大を通じ、中小規模農民の生産性向上を図る必要に迫られているが、これら農業開発の具体的な計画、立案、設計、施工にたづさわる技術者の不足に悩んでいる。

従ってこれらの人材を養成することが緊急の課題であり、かんがい農業の先進国である我国に農業開発研修センター建設のための無償資金協力および技術協力を要請してきたものである。

本センターの研修対象は政府関係技術者及び農民技術指導者とし、かんがい農業技術に関する各種の研修を通じ基礎及び応用知識を付与し、されら技術陣が直接農民を支援して、ホンジュラス農業の振興に寄与することを狙いとするものである。

本計画の立案と推進は、ホンジュラス国天然資源省に日本より派遣された専門家の下に行われ、先づ1980年9月に平弘氏（野菜供給安定基金理事）を団長とする中南米農業協力プロジェクトファイナニング調査団に対し、本計画に対する協力が要請された。更に1981年10月、玉岡昭義氏（東海農政局建設部開発課長）を団長とする事前調査団が派遣され本計画に対するホンジュラス政府の早期具体化の希望を確認し、センター設置の場所をコマヤグワに決定した。これを受けて1982年2月再び玉岡氏を団長とする基本設計調査団が派遣され、1982年7月報告書が作成された。日本政府無償資金協力に係る交換公文（E/N）は1982年6月締結、第一次実施設計のコンサルタント契約は同年8月、工事入札は同年11月末なされた。

これに従い無償第1期工事の起工式は1983年2月行われ、目下工事中である。第1期工事の完了は1984年3月末の予定で、第2期工事は1985年3月末完工の予定である。本実施設計調査団は、技術協力の屋外実習活動の場として利用される、ほ場6haを中心

とする実施設計のため派遣されたものである。

1 - 6 計画の概要

本計画は、ホンジュラス国で不足している農業開発技術者を育成強化することを目的に設立される農業開発研修センターの施設の一つであり、6 haの畑地かんがいの実習、実験農場としてセンター研修生の教育の場となるものである。

農場区画：1区画200 m×100 mの2 haの大きさとし、3区画計6 haの設計とした。

農道：100～200 m間隔で農道を設ける。大農区ではないので幹線、支線の区別はつけない。道路の有効幅員は車道部5.0m、路肩部を1.0mの計7mとし砂利敷とする。

作付計画：新規作物の導入は考えず、在来作物の中から栽培面積の多いものを中心に選ぶが、研修カリキュラム等の配分及び用水事情によりその都度決定されよう。しかし、原則として雨期に穀類、乾期に野菜が病虫害、経済生産性等の理由から作付されよう。

対象作物としては、穀類はとうもろこし、ソルガム、大豆、いんげん等、野菜類としてトマト、玉ねぎ、西瓜、メロン、キャベツ等が考えられる。尚、用水量算定の目途として作付体系のモデルを考えた (Table-1)。

かんがい計画：畑地6haをうね間、スプリンクラー及び点滴かんがい方式により計画を行う。点滴かんがいは場は固定されたものとするが、他のほ場についてはうね間及びスプリンクラーかんがいが共に使用出来るよう計

画する。

取水計画：本センター研修ほ場用水源としてはセンター上流の既設頭首工及び日本政府無償資金協力により地区内に建設される予定の深井戸より供給される。この内今回の実施設計では深井戸より調整池までの導水計画を行う。

排水計画：主排水路は既に無償協力によって計画されているため、今回の排水計画としては各ほ場から主排水路迄の末端排水計画を行う。

1 - 7 計画の意義と効果

現在、全国のかんがい面積は48,000ha（農地の2.4%）と言われており、うち国営は僅か12,000ha、他は民間プランテーションでバナナ、甘蔗等の大資本によるものである。特に農家の64%を占める5ha未満の零細農家は殆どかんがい技術の恩恵を受けることなく放置されている。

これは、財源不足もさることながら、かんがい農業の計画、設計、施工、運営を担当する技術者の不足も一つの原因となっていることは既に述べた通りである。

ホンジュラスも他の多くの国と同様、農業土木を専門に学べる学制がなく、純土木技術者と農業技術者とで農業土木分野をカバーしている。このため土木技術者に農業を、農業技術者に土木技術の研修を実施し、両分野を理解出来る農業土木技術者を養成しようとする本センターの本来の目的を実現するため、この付属農場の存在意義は大きい。

本農場で具体的に末端かんがいの技術と効果を自らの手で、また目のあたりに体験した技術者が新規開発はもとより、既存施設の改修、補強にかんがい農業の立案から運営に至る一連の開発現場に投入されることは、座学研修に加えて一層の効果が期待出来ると考えられる。

第2章 調査概要

2-1 調査地域

2-1-1 位置

調査地域に近い主要都市コマヤグアは、ホンジュラス国の西南部にあたり、北緯 $14^{\circ} 27'$ 、西経 $87^{\circ} 41'$ に位置する。

ここはホンジュラスの旧都で、現首都テクシガルバからサンペドロスーラに通ずる国道沿いの北西82kmに位置し、車で約1時間半の交通の便の良いところである。

コマヤグア市は、人口約1万2000人(1976年)であり、盆地で農業の中心地となっている。気候は比較的しのぎ易く、最高気温は4月の 32.9°C 、最低気温は2月の 16.3°C である。

明確な四季の区別はないが、雨季と乾季とに分かれる。年降雨量は少なく880mm程度であるが雨期(5月~10月)にその85%が降る(Table-2)。

農業開発研修センターは、コマヤグア市の西方約5kmに位置し、国道から陸軍キャンプへの進入路を2.5km入った道路沿いの57.4haに建設される。

2-1-2 地形

計画ほ場は、コマヤグア盆地の西側にあたるセルグアバ河流域の標高580mのところとに予定されている。ほ場用地は東西に1%程度の傾斜をなし比較的平坦な地形を呈している。

現在、地表はブルドーザーにより整地され、ところどころにかん木が見られる。

2-1-3 土壌

この地区の表土は砂質シルト及び砂質粘土で、浸透係数 $K=10^{-6}\sim 10^{-8}$ cm/secの不透水性の土質である。表土層の厚さは60cm程度であり、下層部は、玉石混じりの粘土質砂礫層により構成されている。土壌の酸性度はPH 5~6 でやや酸性ながら作物の生育には特に支障ない土壌である。

2-1-4 水源

センター北西を流れるセルグアバ河は、センターの上流約 3.3kmに既設頭首工があり、これよりラバス及びプライイタス方面へ常時定量の送水が行われている。

現地調査を行った1983年 3月は乾期中であるにもかかわらず約 2m³/secの流量が確認された。この水の管理は水資源局がおこなっており、センターの水源として分水することが了解されている。しかしながら乾期においてはラバス方面で多少の水不足が起こっている。

このため、雨期においては導水路から分水できるが、乾期にはセンター計画地区内に設置される予定の深井戸を主体としたかんがい用水を確保する。

セルグアバ河の頭首工導水路からの分水は、新設導水路によって、直接は場に、或いは調整池に導かれる。深井戸からの水は導水管によって調整池に送られる。調整池に一旦貯溜された水はポンプによって揚水され、かんがい用水の補給に使用される。

2 - 2 調査内容

研修に使用されるほ場用地はセンター西側の 9ha および南側 25.1ha が既に政府により確保されている。この内、センター西側の 9ha は集約農場として水稲、畑作物の生産実習ほ場として使用され、南側 25.1ha については研修を通じ粗放農業用地として造成されることになっている。

センターにおいて集約的かんがい農業の研修に使用される 9ha は、水田 3ha、畑地 6ha より構成されている。この内水田 3ha については日本政府の無償協力により既に実施設計が完了し、現在施工中である。従って今回の調査は畑地 6ha のほ場整備及び深井戸より調整池までの導水に係る実施設計を行う。

現地調査は、1983年 2月23日より17日間にわたり、下記事項についての測量及び資料収集を行った。

- 1) ほ場計画に必要な地形図作成及び導水計画
- 2) 計画作物の選定
- 3) 必要用水量の決定
- 4) 工事費積算

第3章 実施設計

3-1 基本方針

今回の調査業務は、畑地6ha及び深井戸から調整池までの導水パイプを対象とする実施設計である。この設計の基本方針は極力現地の条件、背景等に適合し、研修の目的に即した施設を設計するものである。この要点を列挙すると以下のようになる。

- 1) ほ場整備は極力自然地形に合ったものとし土工量を最小に近いものとする。
- 2) かんがい方式は、うね間かんがい、スプリンクラーかんがい、点滴かんがいの3種類を研修の目的で設置する。
- 3) 栽培作物は主穀、野菜類から栽培面積の大きいもの、市場性が見込めるもの、普及途上にあるもの等から選択する。
- 4) 作付体系は、気象条件、かんがい方式、節水、病虫害等の諸条件を勘案し、輪作体系とする。
- 5) 上記、輪作体系のモデルより必要用水量を算出し、若干の余裕を持ってかんがい施設の諸元を決定する。
- 6) かんがい用機材等、施設の諸資材は価格、耐久性、施工性等を考慮して選定する。

3-2 ほ場計画

本ほ場はセンターの西側に選定された集約農場9haの内、水田3haに隣接した6haの畑である。一区画は2ha(200m×100m)で3区画6haを構成する。

3-2-1 かんがい方法

畑地かんがいの方法は、その目的に応じて各種の方式がある。このほ場では、研修用に使用することを目的とするので、一般的なうね間かんがい、スプリンクラーかんがい、点滴かんがいの3方式を採用した。

- 1) 点滴かんがいは、1 haに設置する。
- 2) うね間かんがいは、残り5 haに可能な様に設計する。
- 3) スプリンクラーかんがいは、可搬式とし、うね間かんがいと同じほ場5 haに可能な様にほ場周辺部の配管を設計するが、ほ場内部の設備は1 ha分のみを装備する。

以上を要約すれば次のようになる。

ブロックNo	かんがい方式	対象面積
No 1	うね間及びスプリンクラー	2 ha
No 2	〃	2 ha
No 3	〃	1 ha
No 3	点滴のみ	1 ha
計		6 ha

(ほ場見取図)

(水田) 3 ha	No 1	No 2	No 3
	2 ha	2 ha	2 ha
	(畑地	かんが	い)

3-2-2 造成計画

現在の畑地かんがい計画地は西側より東側へ約1%の傾斜をしているが、うね間かんがい或は排水等を考慮し、うね間かんがいは場内の勾配は0.2%に造成する。これの対象面積は5haとする。

また点滴かんがいは場1haは、自然勾配1%を利用して自然排水の形がとれるように造成する。

3-3 栽培作物の選定

この農場は経済的生産を目的としたものでなく、畑地かんがいの実習、実験の場として畑作物の栽培が行われるものである。

従って、中小規模農家に直接役立つ技術的観点から原則として新規作物、工業作物及び永年作物は考慮に入れず、現在栽培面積の多い主穀（とうもろこし、いんげん、ソルガム、米）及び、栽培面積が増加する傾向のある野菜類を選定の対象とした。

これらの基準から見ると上記主穀4種の外、野菜類としてトマト、玉ねぎ、にんにく、キャベツ、西瓜、メロン、などが挙げられる。これらの他、近年政府が油糧作物として力を注いでいるゴマ及び大豆を追加することが考えられる（第2表）。これら作物の作付体系は原則として経済価値の低い主穀類は主として雨期に、比較的市場性のある野菜類は乾期かんがいの対象作物となる。

しかし、現実的には本センターの実習計画等を基礎に、技協ベースで派遣される（栽培）専門家によって毎年の作付計画が作成される。

尚、かんがい用水量の算定のため作付体系のモデルを考えた（Table-1）。

第2表 主要作物栽培面積

作物	1965/1966 (1,000ha)	1973/1974 (1,000ha)	1974/1965 (%)
とうもろこし	247.9	283.4	14.3
稲	7.8	14.8	89.7
ソルガム	33.9	32.5	4.2
いんげん	57.2	58.1	1.5
トマト	0.3	1.6	443.3
玉ねぎ	0.2	0.6	200.0
にんにく	0.1	0.9	800.0
キャベツ	0.3	0.6	100.0
西瓜	0.5	1.2	140.0
メロン	0.1	0.4	300.0
ゴマ	0.3	1.5	400.0

出所：農牧センサス1965/66, 1973/74, D. G. E. C.

(詳細は付属資料Ⅲ、Ⅱ. 2 農業統計参照)

3-4 必要用水量

ホンジュラス国内における気象データは、天然資源省水資源局により主要地で観測されている。コマヤグワにおいてもサイト最寄りのプライイタスで1971年から気象観測がおこなわれており、この試料を基にして必要用水量の計算を行った。

3-4-1 計画基準年

セルグアバ河上流に建設されている頭首工からの取水は乾期には充分でない。ここで造成するほ場は研修用であるので非超過確立1/5を採用した。計算には岩井法を使用し、1/5 確立に相当する降雨量を計算すると848.6mmとなり、この降雨量に最も近い1972年を基準年として採用した。

3-4-2 有効雨量

畑地における有効雨量は畑地に降った雨のうちで作物の生育に有効に利用される雨量を定義されるが、作物生育に有効に利用される限界については、いろいろ問題もある。ここでは研修ほ場ということもあり基準年である1972年の雨量データを基に日雨量5mm未満50mm以上を無効とし月合計の70%を有効雨量とする。

尚各月における有効雨量をTable-3に示す。

3-4-3 消費水量

かんがい地区における用水量の計算は、想定された作付計画に基づき修正ペンマン法で行った。修正ペンマン法に基づく蒸発散位(ET_o)の計算結果と月平均雨量とをTable-3に示す。

各作物についての純用水量、粗用水量は下記のことを考慮し、計算

を行った。なお、各作物における用水量及び計画地区所要水量をTable 4～16に示す。

1) 畑地(うね間かんがい)における送水損失は調整池から各ほ場までの水路延長が短いので考慮しない。

2) ほ場かんがい効率は畑地について下記により行った。

スプリンクラーシステム	67%
うね間かんがいシステム	60%
点滴かんがいシステム	90%

3-5 かんがい排水計画

ほ場で使用されるかんがい用水は、セルグアバ河上流の既設頭首工からの導水及びセンター用地内に設置される深井戸より供給される。これら用水は2-1-4、水源の項で述べたように必要に応じ開水路或いはパイプラインにて各ほ場に送られる。

畑地6haは研修用ほ場であり、研修生の研修時間を考慮し1日のかんがい時間を8時間と想定し、間断かんがい方式にて計画を立てた。

3-5-1 用水路(開水路)

1) 最大用水量

本計画はうね間4ha、スプリンクラー1ha及び点滴かんがい1haの計6haであるが、用水路の断面決定には畑地6ha全てをうね間かんがいとした場合について検討した。

想定された作付計画を基に修正ペンマン法により計算したうね間かんがい地区の最大必要用水量はTable-20に示すとおり5月の176.4 m³/day(2ha)となる。

2) 水路断面

ほ場で使用される用水は水量が少なく、水路延長も短いので用水路及び末端水路ともに土水路として計画する。

水路の水理計算は下記マンニング公式を使用した。

$$Q = V A$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

- ここで
- Q : 流量 (m³/sec)
 - A : 通水断面 (m²)
 - V : 平均流速 (m/sec)
 - n : 粗度係数
 - R : 径深 (m)
 - I : 動水勾配

水理計算に当たり、用水路盛土に使用される土質が砂質ロームと推定出来るので下記に基づき断面決定を行った。

許容最大平均流速	0.6 m
粗度係数	0.03

3) 標準断面

各水路共法勾配1割としマンニング公式により下記事項を決定した。

諸元	ほ場内水路		
	用水路	No 1, No 2	No 3
最大流量 (ℓ/sec)	18.3	6.1	6.1
流速 (m)	0.24	0.31	0.26
低幅 (m)	0.30	0.30	0.30
水深 (m)	0.15	0.06	0.07
盛土高 (m)	0.30	0.30	0.30
勾配 (m)	1/500	1/125	1/250

3-5-2 パイプライン

パイプラインによる用水供給面積はスプリンクラーかんがい1haおよび点滴かんがい1haの合計2haである。

しかし3-2-1かんがい方法の項で述べたとおり畑地全体の6haに対しパイプラインを計画する。管路敷設位置は、車輛荷重が直接影響を与えない道路路肩部とし、埋設深さは路肩より1.2mの位置になるよう計画した。

1) 水理計算

管路の水理計算には、ヘーズン・ウィリアムズ公式を用い計算を行った。

$$Q = V A$$

$$V = 0.35464C \cdot D^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

$$I = h/\ell = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.58}$$

ここで Q : 流量 (m³/sec)

A : 通水断面 (m²)

C : 粗度係数

D : 管径 (m)

I : 動水勾配

h : 摩擦損失水頭 (m)

L : 管長 (m)

2) 最大用水量

スプリンクラー及び点滴かんがい対象地区における各ほ場の最大必要用水量は下記のとおりである (Table-20)。

対象ほ場	かんがい面積 (ha)	最大必要用水量 (m ³ /day)
ブロック No 1 (スプリンクラーかんがい)	1.0	57.3
ブロック No 2 (スプリンクラーかんがい)	1.0	57.3
ブロック No 3 (スプリンクラーかんがい および点滴かんがい)	2.0	105.2

3) 標準断面

各水路における管径決定にはヘーズン・ウィリアムズ公式により管路摩擦損失水頭及び各種損失水頭を考慮し計算を行った。

管内流速は標準値より大きくなるが摩擦損失水頭と管路の経済性を考慮し決定した。

各水路の諸元は次表の通りである。

表 - 3 ほ場別パイプライン

対象地区	管径 (mm)	流速 (m/sec)	流量 (ℓ/sec)
ブロック No 1 及び No 2	φ 75	0.45	2.0
ブロック No 3 (散水かんがい地区)	φ 75	0.84	3.7
ブロック No 3 (点滴かんがい地区)	φ 50	0.97	1.9

3 - 5 - 3 排水計画

畑地における各ほ場末端部には、余剰水を排除するため排水路（土水路）を計画する。又、コマヤグワニにおける一時的な降水量はプライイタス地区の10年間の記録から6時間82.4mmが最大であり、これを単位排水量に換算すると38.1ℓ/sec/haとなる。排水地区2haの面積の排水量は、

$$Q = 0.0381 \times 2 = 76.3 \ell / \text{sec}$$

これを排水しうる水路断面はマンニング公式により付図-12に示すとうり決定した。

3-6 施設計画及び設計

3-6-1 スプリンクラー施設

各ほ場共、うね間かんがい及びスプリンクラーかんがいの共用方式とするため、全て可搬式とした。

1) 最大必要用水量

ほ場1ha当たりの必要最大用水量は $57.3\text{m}^3/\text{day}/\text{ha}$ (7月)である。これを用水深に変えると $5.73\text{mm}/\text{day}$ となる。

2) 散水器の圧力

散水器の圧力は低圧、中圧、高圧式の3種類があるが総ての畑作物及び土壌の種類に適用でき、かつ、一般に散布図型が優れている中圧式($1.5\text{kg}\sim 3.4\text{kg}/\text{cm}^2$)を採用する。

3) 散水器の配置および散水量

散水器の配置計画は、散水支管を定尺物を用いることとし端数にならぬ様、スプリンクラー間隔を縦、横それぞれ 20m 、 12.5m とすると、スプリンクラーの散水量は

$Q = 20 \times 12.5 \times 0.00573 = 1.433 \text{ m}^3/\text{hr} = 23.9 \text{ l}/\text{min}$ とする。
しかしながら作付計画が変われば最大用水量も変化するので、ここでは30%アップ($23.9 \times 1.3 = 31.07 \text{ l}/\text{min}$)の能力を持つスプリンクラーを選定する。

3-6-2 点滴かんがい施設

ドリップライン 100m における点滴ノズル1ヶ所当たりからの滴下量が少ないと圧力も小さくなり始端と末端での滴下流量の差も大きくなるのでノズル1ヶ所当たりの滴下量が $50\text{cc}/\text{hr}$ 以上となり、使用圧力が $0.5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ となるよう計画する。

1) ドリッパー及びドリップライン間隔

ドリッパー間隔 1.0m

ドリップライン間隔1.2m

2) ノズル1ヶ所当りの滴下流量

ノズル1ヶ所当りの時間滴下流量 Q (ℓ/hr) は下記により表すことが出来る。

$$Q = AH/T$$

A = ノズル1ヶ所当りの支配面積 (m^2)

H = 最大必要用水深 (mm/day)

T = かんがい時間

ここでかんがい時間を8時間とすると

$$Q = \frac{1.0 \times 1.2 \times 5.48}{8} = 0.82 \ell/hr$$

となりこれを満足するドリッパーを選定する。

第4章 事業計画

4-1 実施工程

本ほ場は日本政府の無償資金協力にて建設される研修センター内にあるため無償ベースによる建設工事と、技術協力ベースによる工事が互の作業に支障をきたさず、乾期である10月から4月に施工時期を選ぶ事が望ましい。

実施工程計画はTable-21に示すとおりであり、入札はホンジュラス国にて行う。施工業者決定後、施工地区内における測量資機材の手配及び発注等準備作業を行うが、この際特に資機材の調達には工事の進捗状況に大きな影響を与えるので納期の厳守に細心の注意を払う必要がある。

施工は資材調達に影響を受けないほ場造成より工事を先行する。

4-2 工事費の積算

農業開発研修センターの研修ほ場の工事費は1983年3月時点の価格を基準として積算された。積算に当り工事管理費及び海外より調達される資機材のホンジュラス政府側税金は含まれていない。

本プロジェクトの全体工事費は23,852,000円で、全体工事の主要項目及び、積算金額は次のとおりとなる。

第4表 工 事 費

(単位：千円)

項 目	数 量	工事費*
準 備 工	1 式	1,550
ほ 場 造 成	6 ha	4,528
用 水 路	719 m	671
排 水 路	621 m	550
スプリンクラーかんがい施設	L . S **	4,369
点滴かんがい施設	1 ha	2,647
導 水 管 路	719 m	4,714
<u>小 計 (I)</u>		<u>19,029</u>
工 事 諸 費 (I)×5.0%		951
予 備 費 (I)×10.0%		1,903
物 価 上 昇 (I)×10.3% ***		1,969
<u>総 計</u>		<u>23,852</u>

* 工事費は1レンピラー当り120円を基に算出されている。

** 配管施設 5ha及びスプリンクラー施設 1ha分。

*** 過去5年間の物価上昇を基に算出した。

付属資料 I

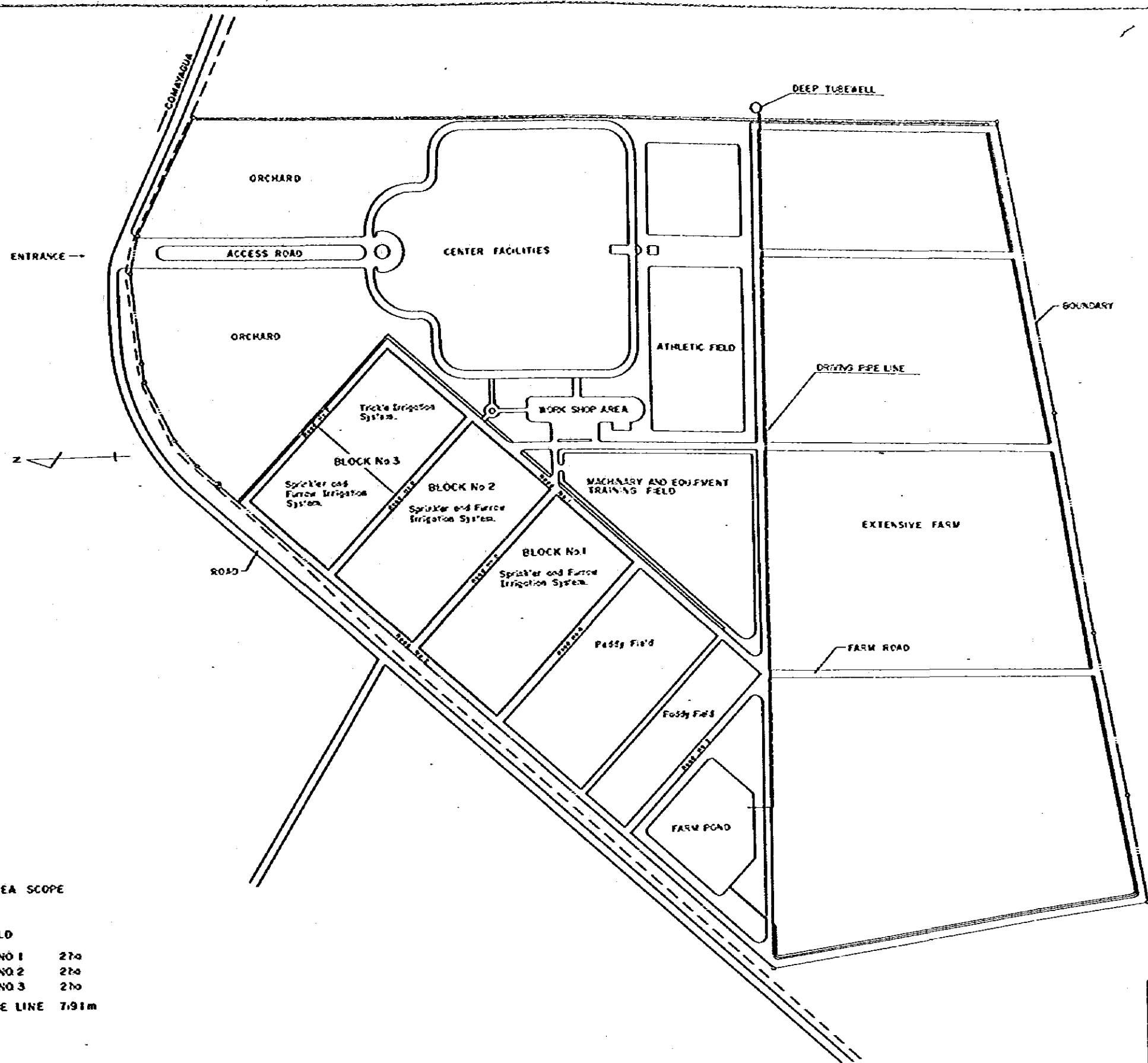
付 図

LIST OF DRAWING

DRAWING NUMBER

TITLE

NO. 1	PROJECT GENERAL PLAN
NO. 2	CONTOUR MAP
NO. 3	PROFILE OF DRIVING PIPELINE
NO. 4	DETAIL OF OUTLET FOR DRIVING PIPELINE
NO. 5	PLAN OF THE EXPERIMENTAL FARM
NO. 6	CROSS SECTION OF THE UPLAND FIELD
NO. 7	CROSS SECTION OF THE UPLAND FIELD
NO. 8	CROSS SECTION OF THE ON FARM DITCH
NO. 9	PROFILE OF THE ROAD
NO. 10	PRDFILE OF THE ROAD
NO. 11	PROFILE OF THE ROAD
NO. 12	ON FARM DITCH AND DRAIN
NO. 13	SPRINKLER SYSTEM PLAN
NO. 14	TRICKLE SYSTEM PLAN
NO. 15	DETAIL OF FACILITIES FOR THE SPRINKLER AND TRICKLE SYSTEM



PROJECT AREA SCOPE

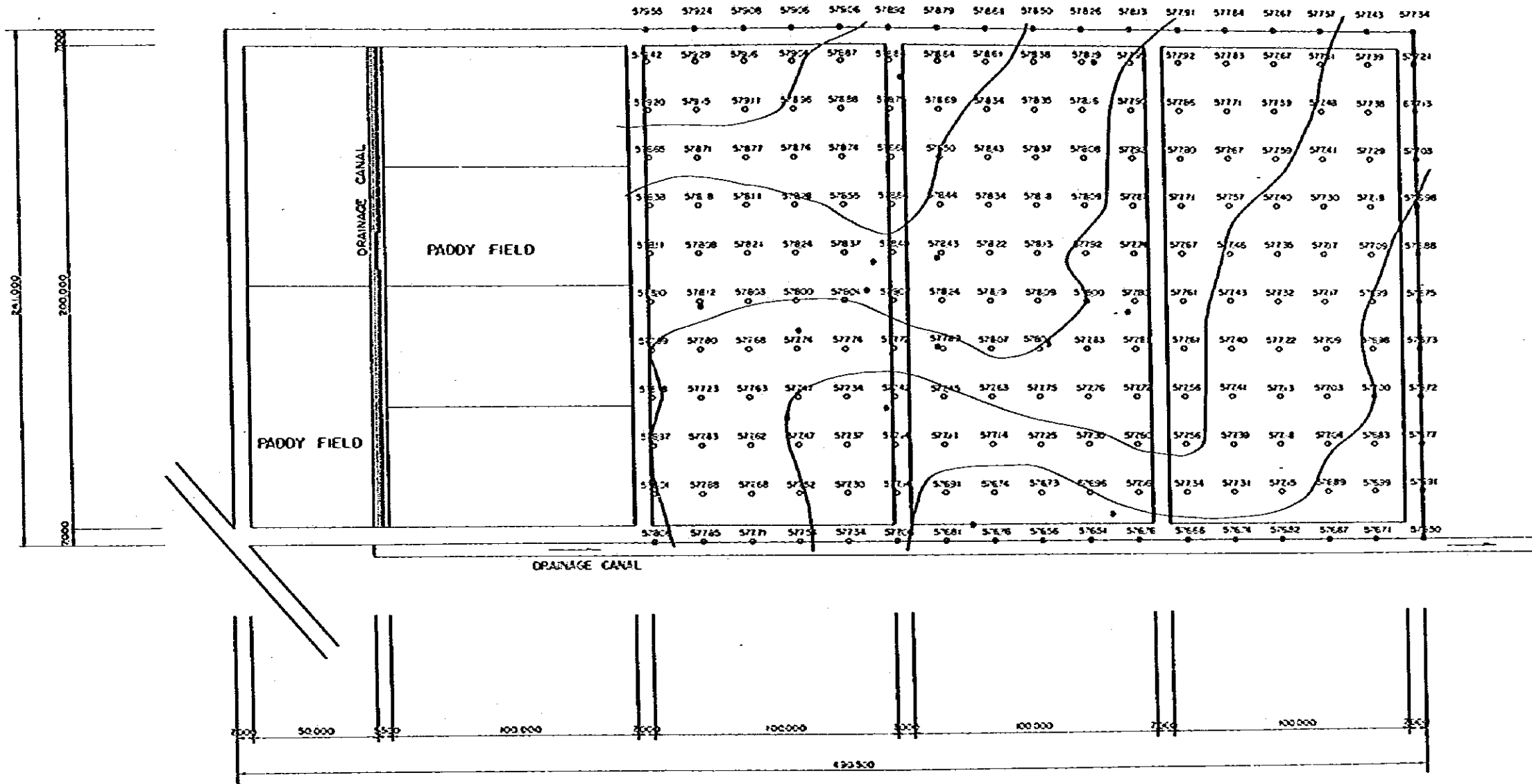
UPLAND FIELD

BLOCK NO 1	27a
BLOCK NO 2	27a
BLOCK NO 3	27a
DRIVING PIPE LINE	7,91m



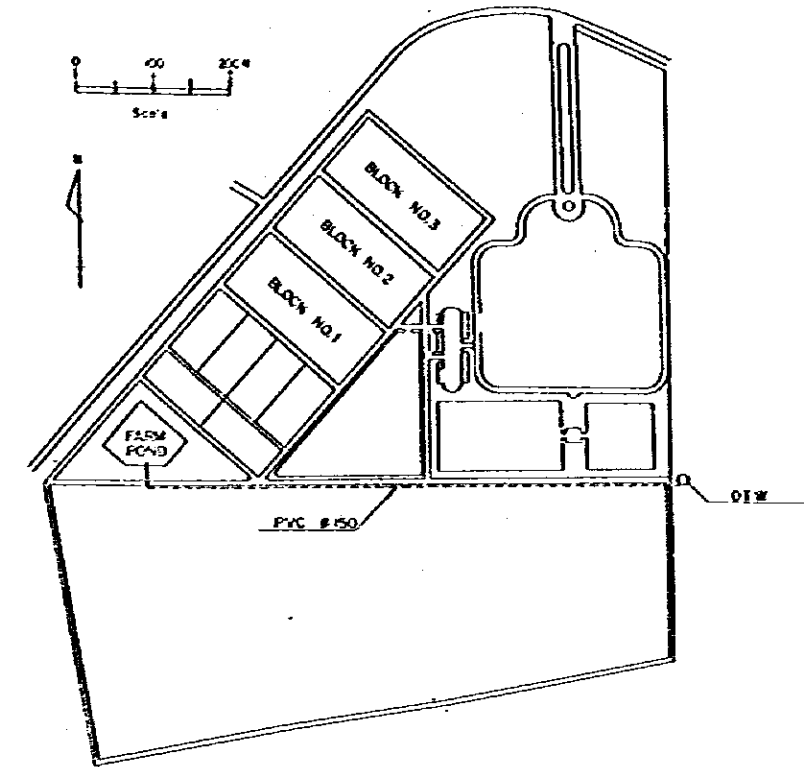
PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE PROJECT GENERAL PLAN	
DRAWING NO 1	SCALE 1:2000
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

CONTOUR MAP

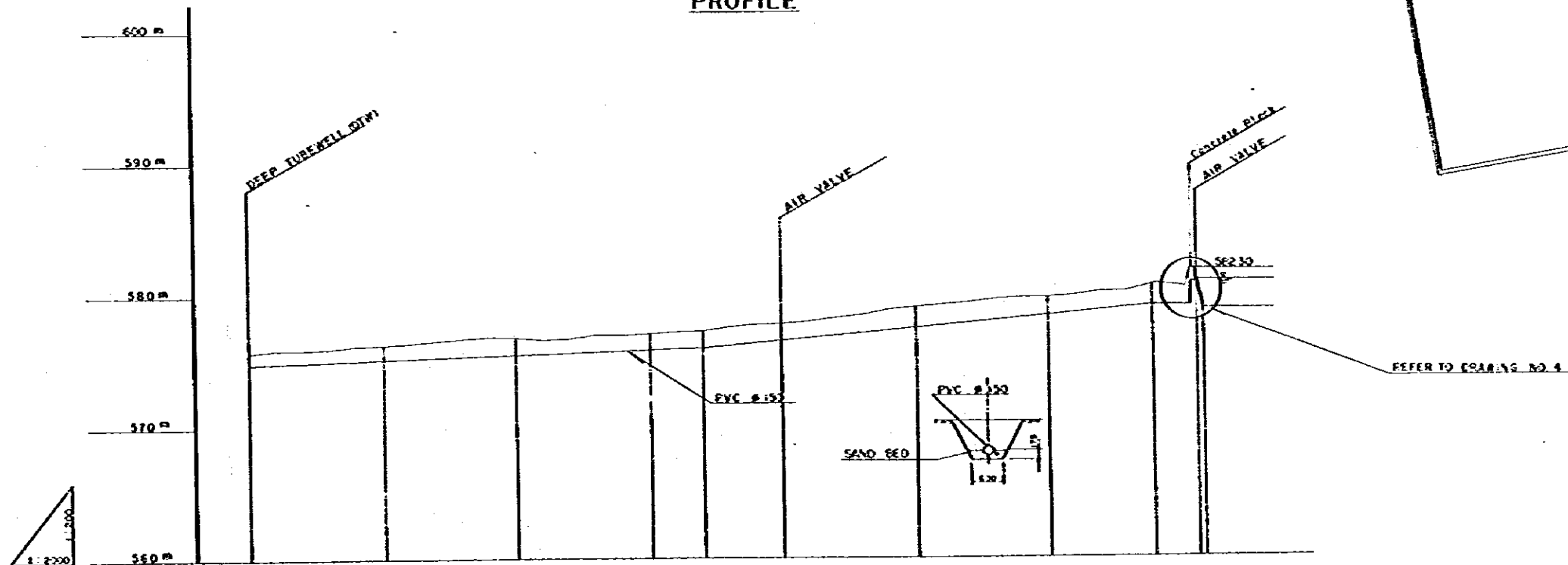


PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE CONTOUR MAP	
DRAWING NO 2	SCALE 1 : 1000
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY.	

PLAN



PROFILE



SLOPE	0	100.0	200.0	300.0	400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	900.0	1000.0
DESIGN ELEVATION	575.70	576.25	576.80	577.35	577.90	578.45	579.00	579.55	580.10	580.65	581.20
GROUND ELEVATION	575.70	576.25	576.80	577.35	577.90	578.45	579.00	579.55	580.10	580.65	581.20
ACCUM DISTANCE	0	100.0	200.0	300.0	400.0	500.0	600.0	700.0	800.0	900.0	1000.0
DISTANCE	0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
STA	0	0	10	15	17	20	20	30	30	40	40

PROJECT TITLE
AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER

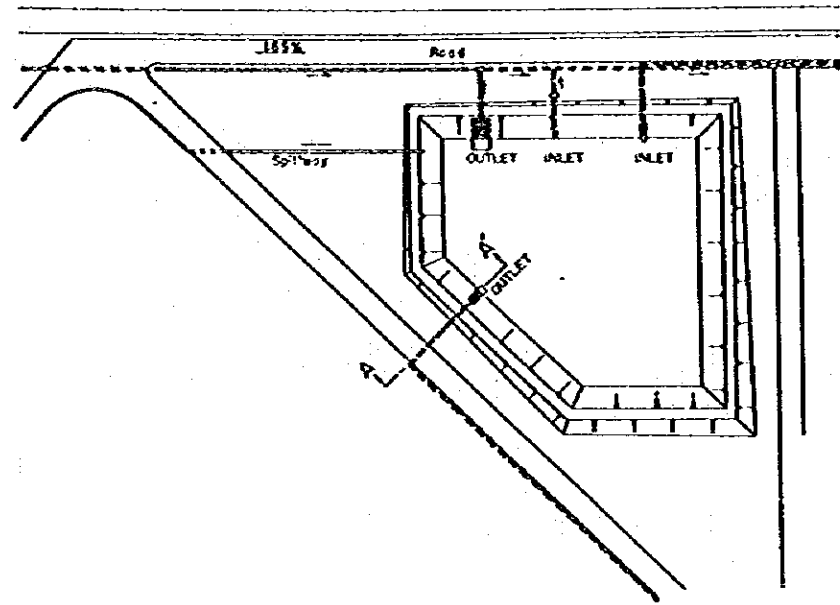
DRAWING TITLE
PROFILE OF DRIVING PIPE LINE

DRAWING NO 3 | SCALE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY.

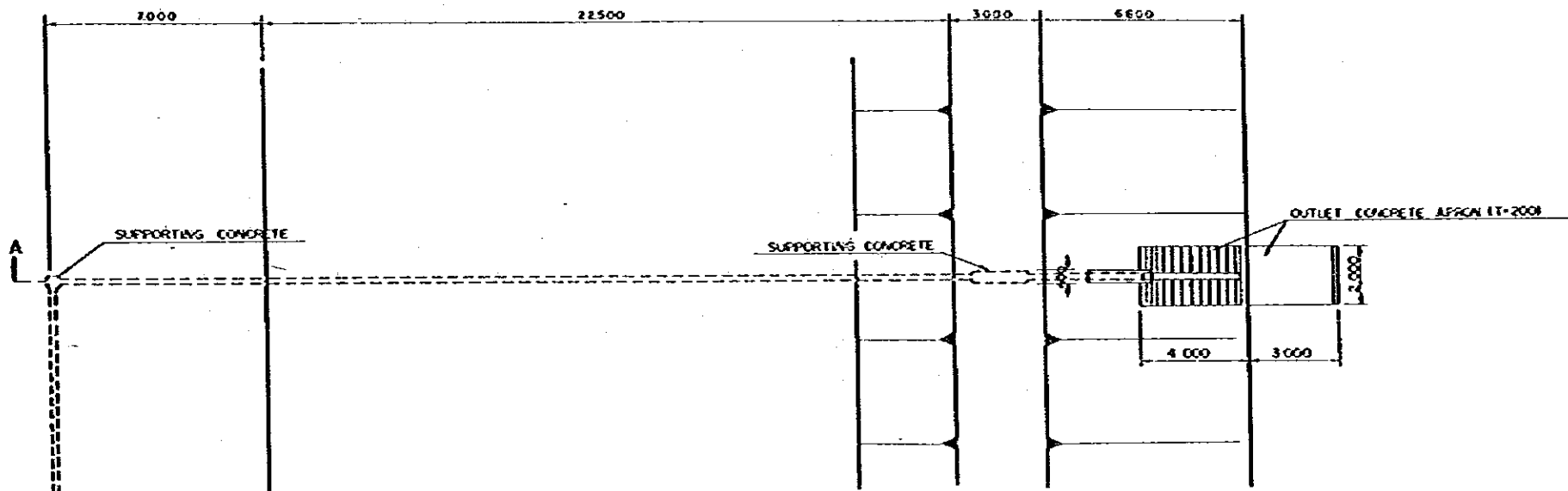
PLAN

SCALE 1:1000

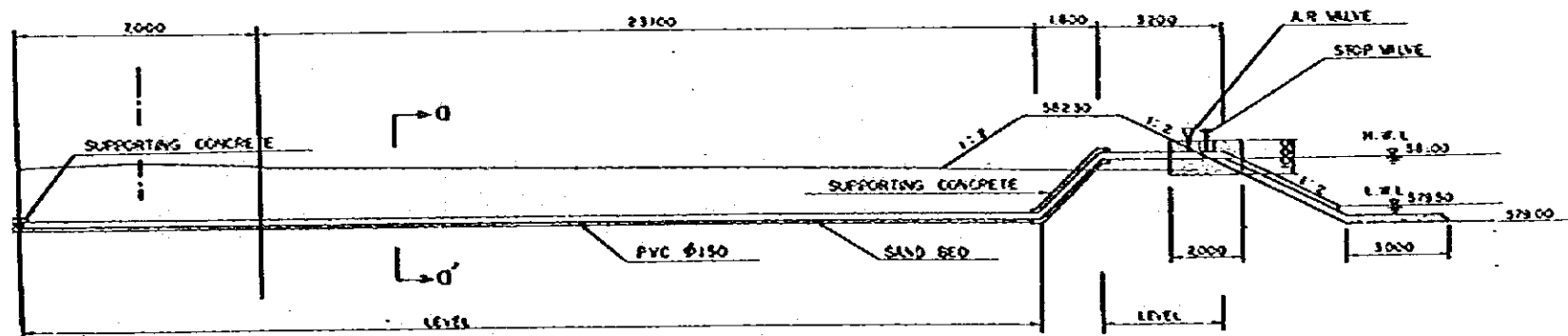


DETAIL PLAN

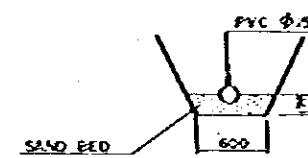
SCALE 1:100



Section A - A'



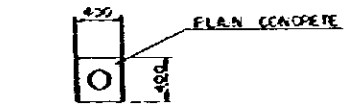
Section 0-0'



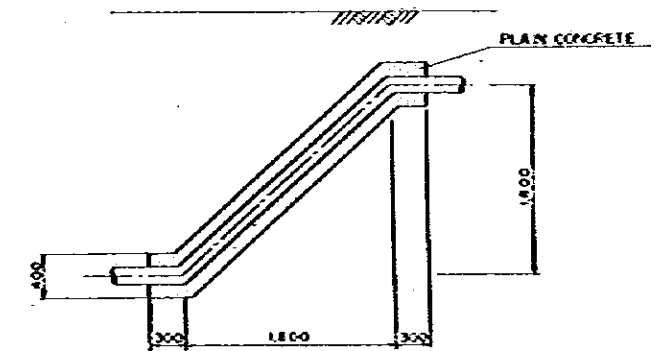
SUPPORTING CONCRETE

SCALE 1:30

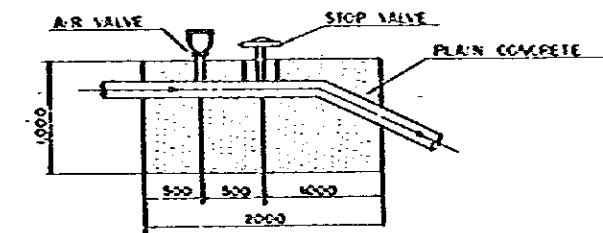
Cross Section



Profile Section

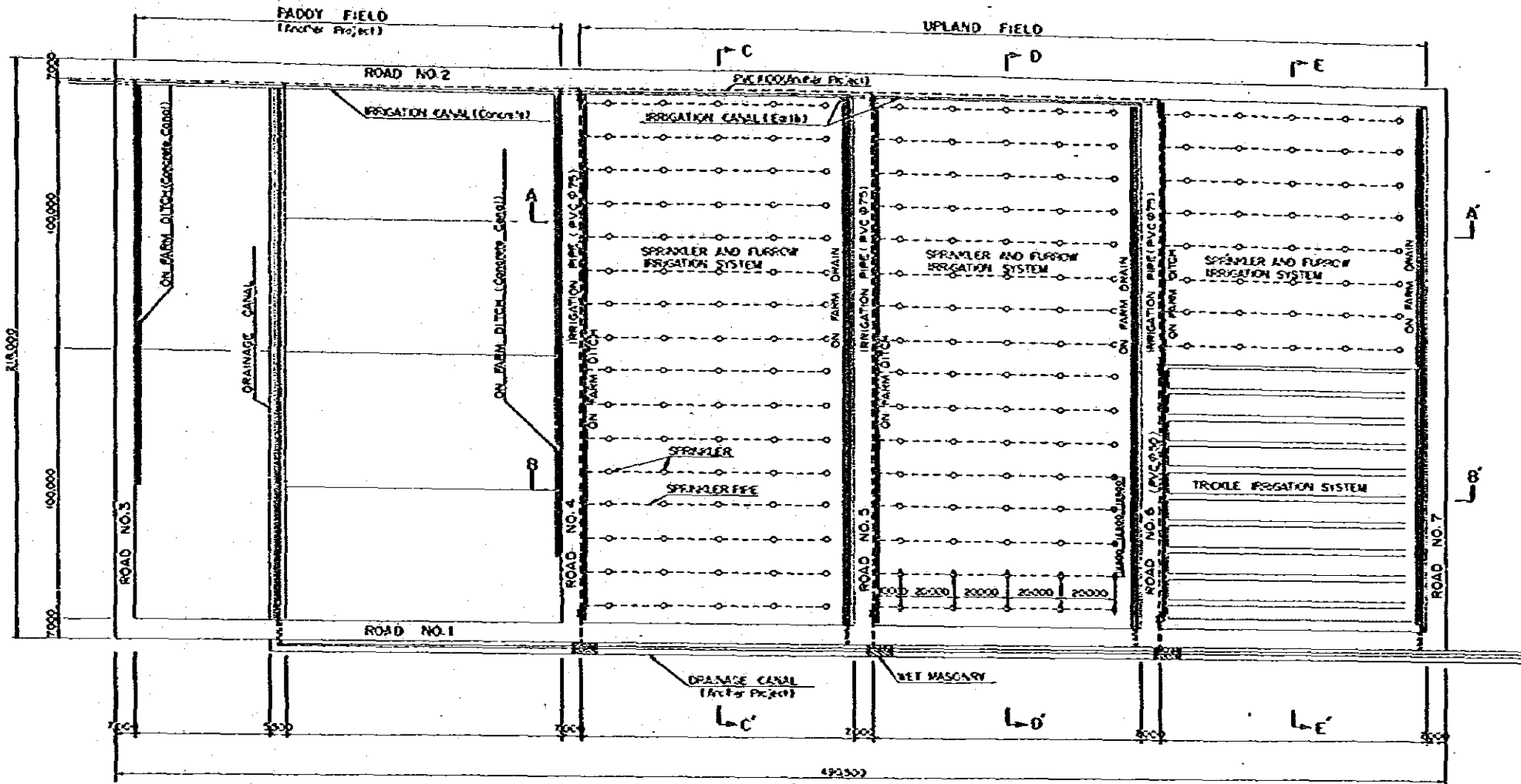


DETAIL OF VALVE PORTION



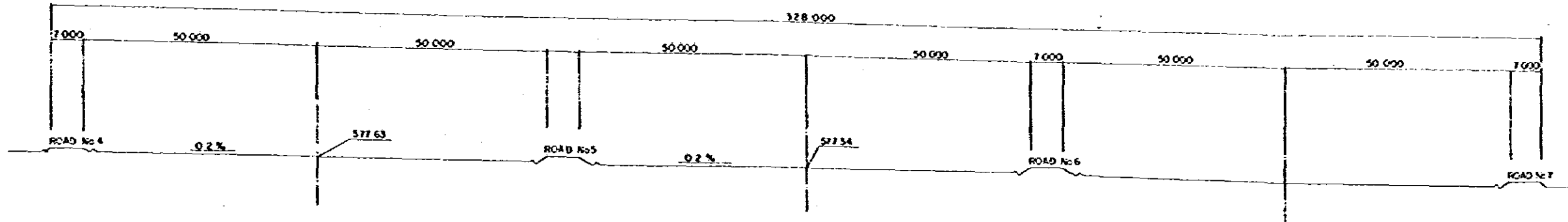
PROJECT TITLE	
AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE	
DETAIL OF OUTLET FOR DRIVING PIPELINE	
DRAWING NO	SCALE
4	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

PRAN

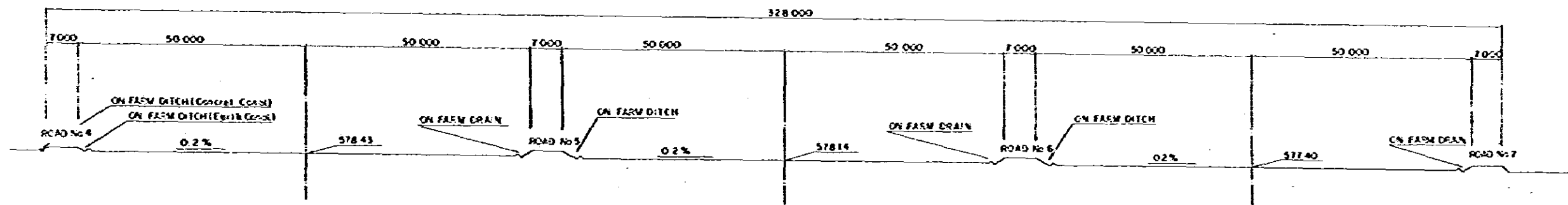


PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE PLAN OF THE EXPERIMENTAL FARM	
DRAWING NO 5	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

SECTION B - B'

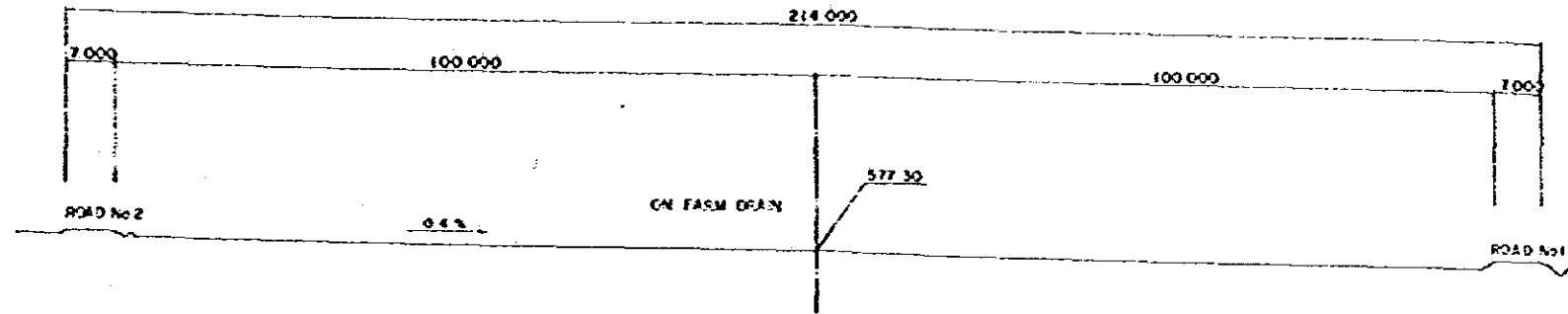


SECTION A - A'

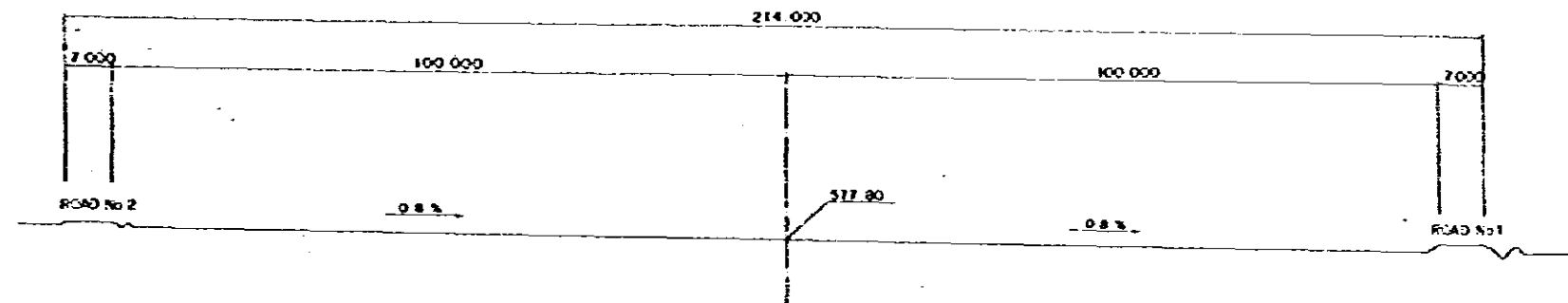


PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE CROSS SECTION OF THE UPLAND FIELD	
DRAWING NO. 6	SCALE 1:500
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

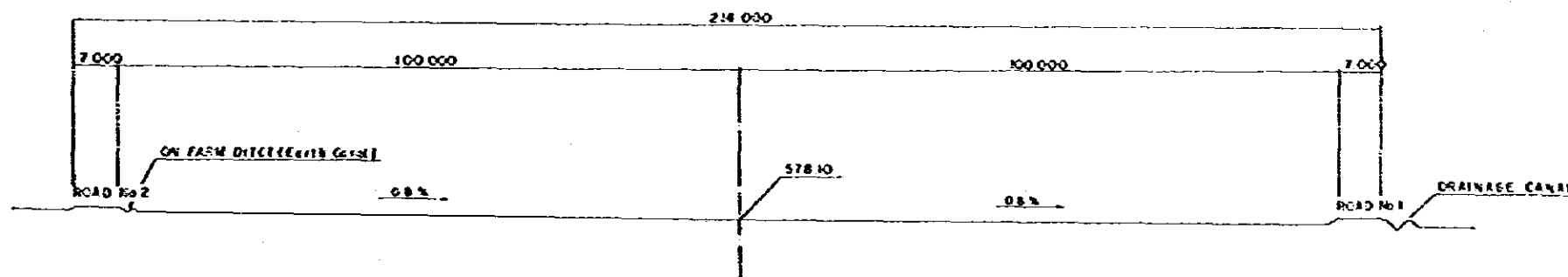
SECTION E - E'



SECTION D - D'

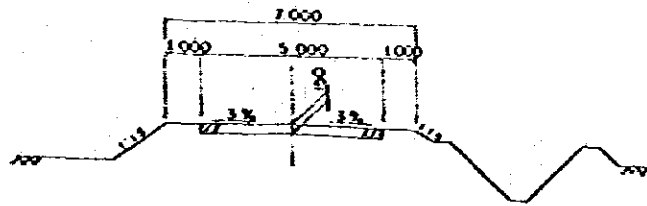


SECTION C - C'

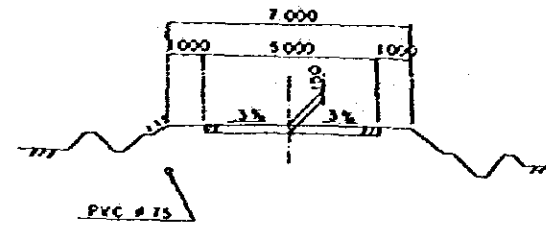


PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE CROSS SECTION OF THE UPLAND FIELD	
DRAWING NO 7	SCALE 1:500
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

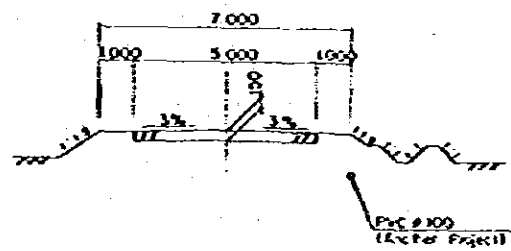
Road No. 1



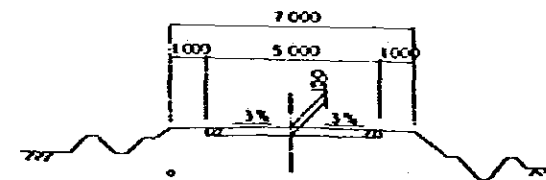
Road No. 4 & No. 5



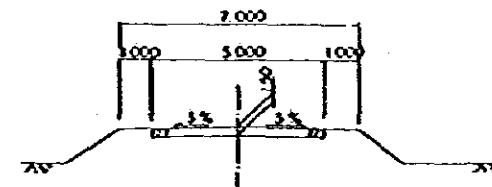
Road No. 2



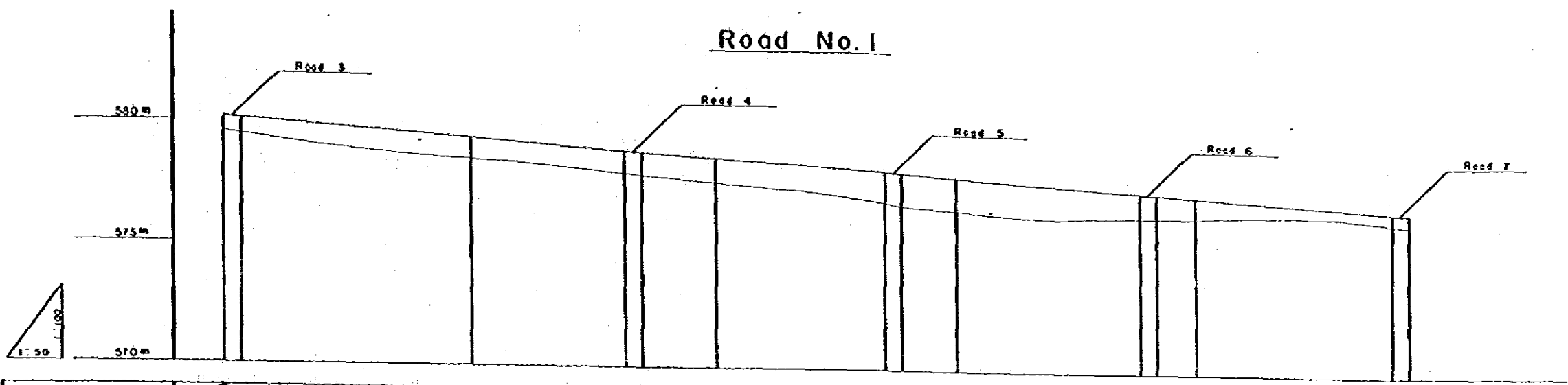
Road No. 6



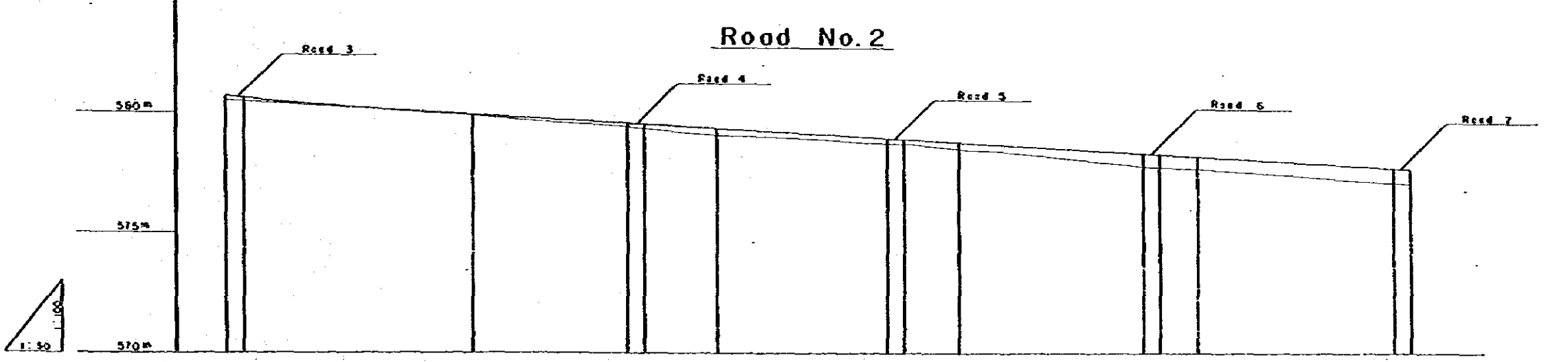
Road No. 7



PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE CROSS SECTION OF THE ON FARM DITCH	
DRAWING NO 8	SCALE 1:1000
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



SLOPE	DESIGN ELEVATION	GROUND ELEVATION	ACCU. DISTANCE	DISTANCE	STA.
1:0.708%	579.70	579.70	0	0	0+00
1:0.708%	579.70	579.70	70	70	0+70
1:0.708%	579.70	579.70	140	140	0+140
1:0.708%	579.70	579.70	210	210	0+210
1:0.708%	579.70	579.70	280	280	0+280
1:0.708%	579.70	579.70	350	350	0+350
1:0.708%	579.70	579.70	420	420	0+420
1:0.708%	579.70	579.70	490	490	0+490
1:0.708%	579.70	579.70	560	560	0+560
1:0.708%	579.70	579.70	630	630	0+630
1:0.708%	579.70	579.70	700	700	0+700



SLOPE	DESIGN ELEVATION	GROUND ELEVATION	ACCU. DISTANCE	DISTANCE	STA.
1:0.527%	579.70	579.70	0	0	0+00
1:0.527%	579.70	579.70	70	70	0+70
1:0.527%	579.70	579.70	140	140	0+140
1:0.527%	579.70	579.70	210	210	0+210
1:0.527%	579.70	579.70	280	280	0+280
1:0.527%	579.70	579.70	350	350	0+350
1:0.527%	579.70	579.70	420	420	0+420
1:0.527%	579.70	579.70	490	490	0+490
1:0.527%	579.70	579.70	560	560	0+560
1:0.527%	579.70	579.70	630	630	0+630
1:0.527%	579.70	579.70	700	700	0+700

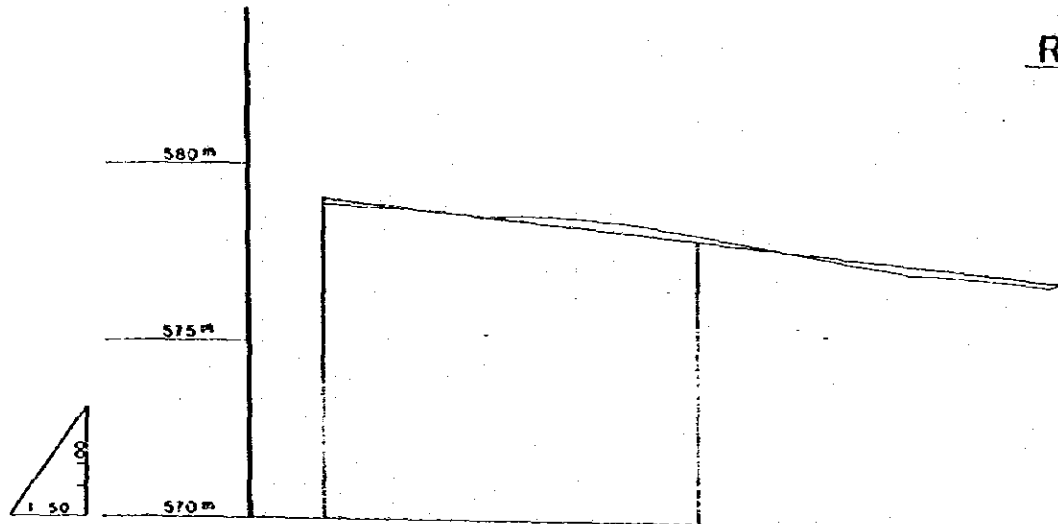
PROJECT TITLE
AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER

DRAWING TITLE
PROFILE OF THE ROAD

DRAWING NO. 9 | SCALE

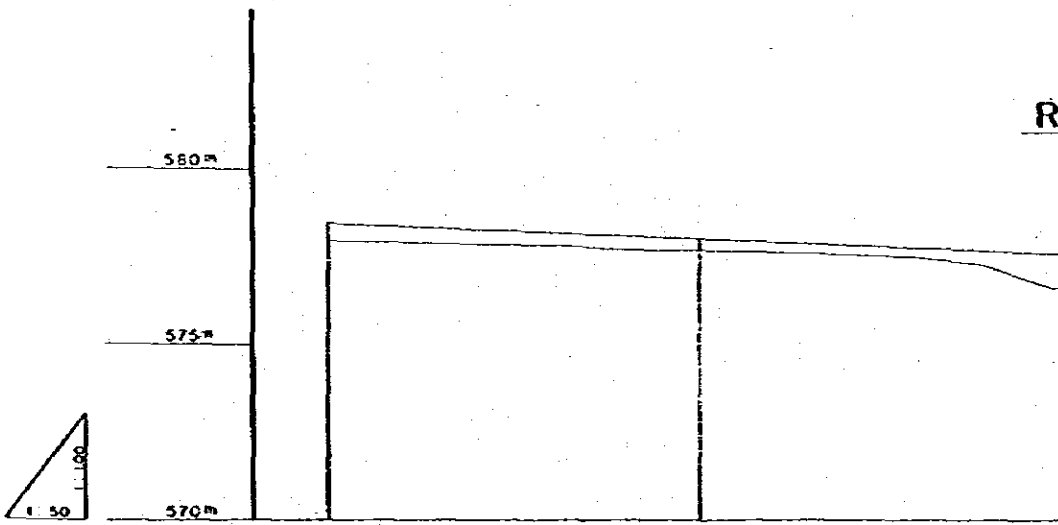
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Road No.5



SLOPE	1:0.542%
DESIGN ELEVATION	L=200.000 H=0.207
GROUND ELEVATION	
ACCUM. DISTANCE	
DISTANCE	
STA.	

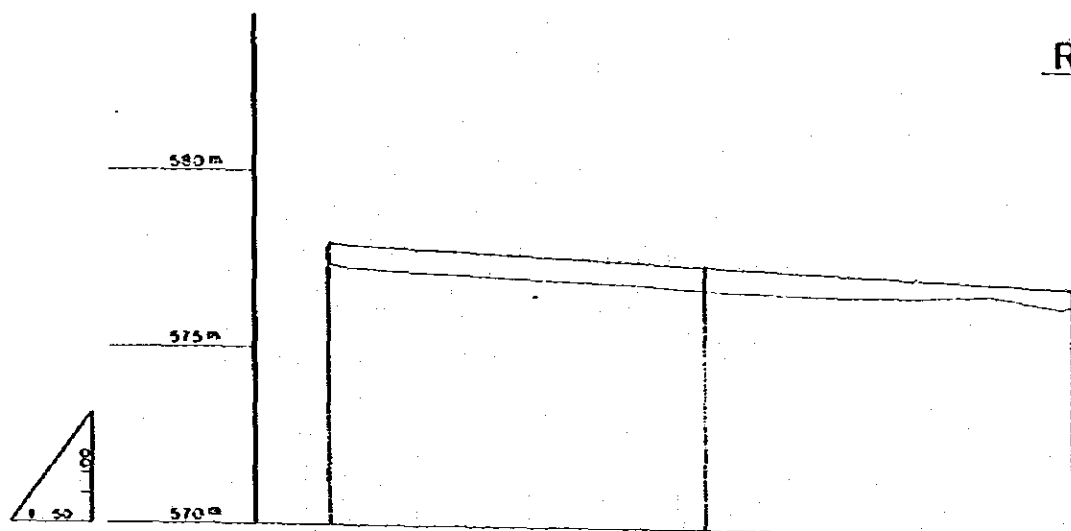
Road No.6



SLOPE	1:0.331%
DESIGN ELEVATION	L=200.000 H=0.207
GROUND ELEVATION	
ACCUM. DISTANCE	
DISTANCE	
STA.	

PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE PROFILE OF THE ROAD	
DRAWING NO. 10	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

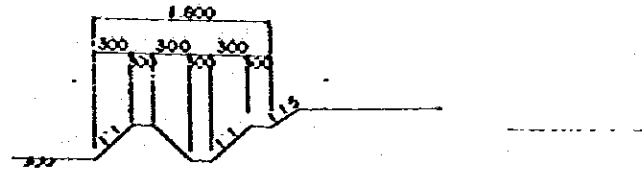
Road No. 7



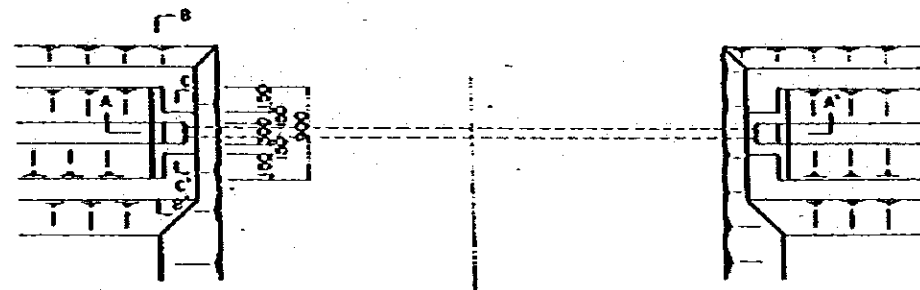
SLOPE		1 = 0.450%					
DESIGN ELEVATION		L = 202.300 H = 0.911					
GROUND ELEVATION							
ACCUM. DISTANCE							
DISTANCE							
STA							

PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE PROFILE OF THE ROAD	
DRAWING NO. 11	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

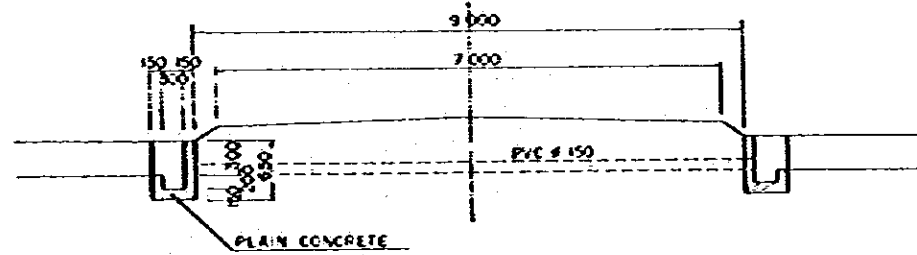
ON FARM DITCH (Earth Canal)



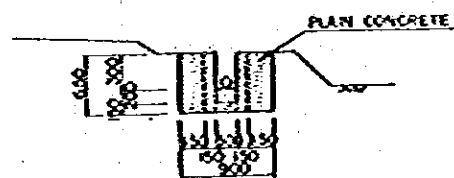
PLAN



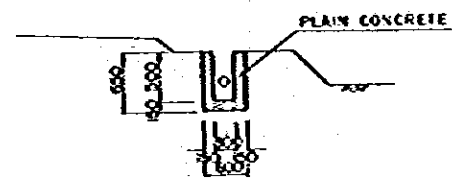
SECTION A-A'



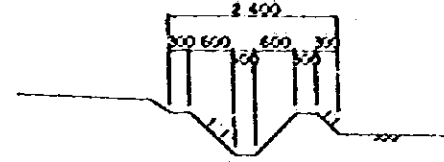
SECTION B-B'



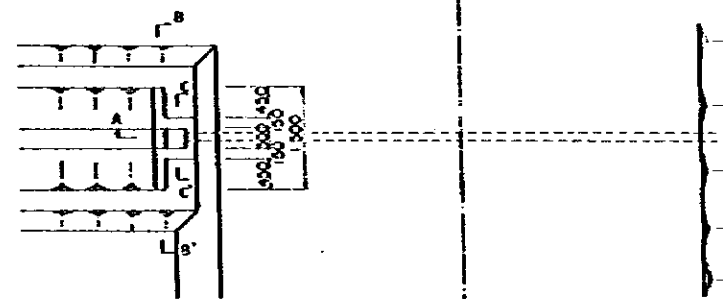
SECTION C-C'



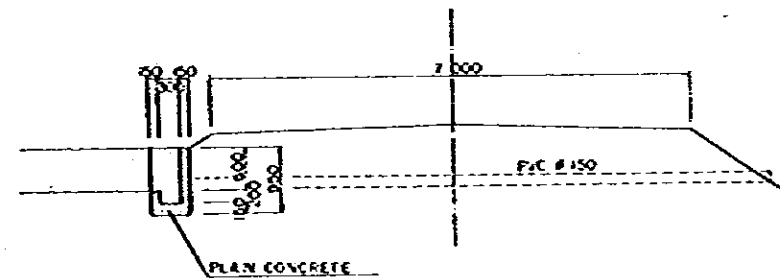
ON FARM DRAIN



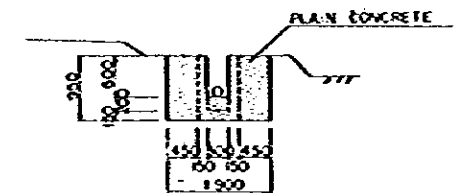
PLAN



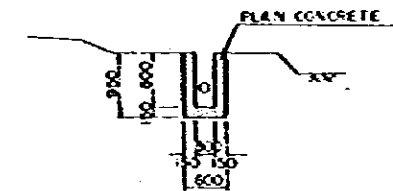
SECTION A-A'



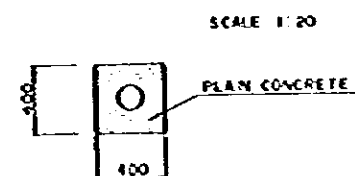
SECTION B-B'



SECTION C-C'



SUPPORTING CONCRETE



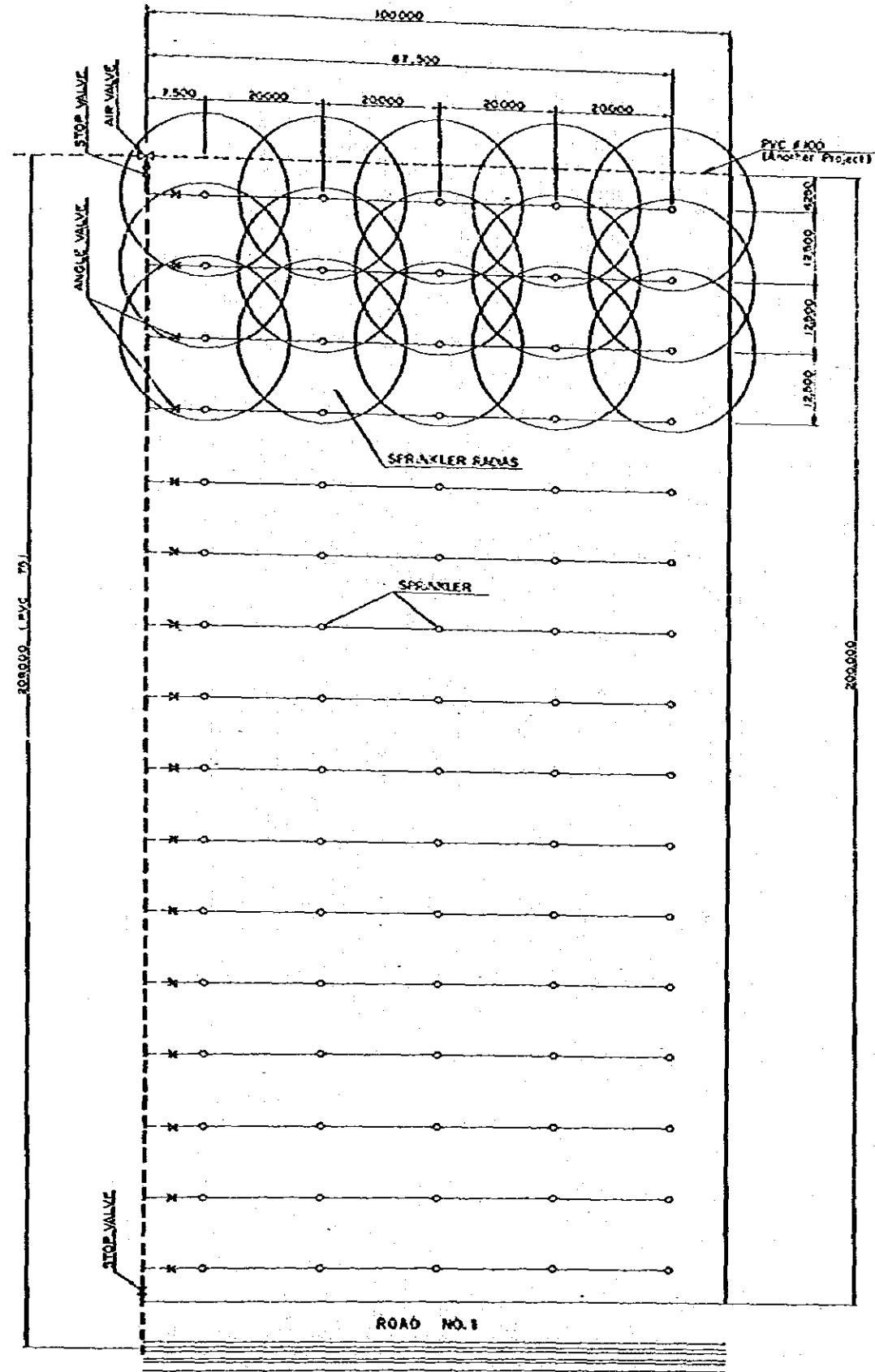
PROJECT TITLE
AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER

DRAWING TITLE
ON FARM DITCH AND
DRAIN

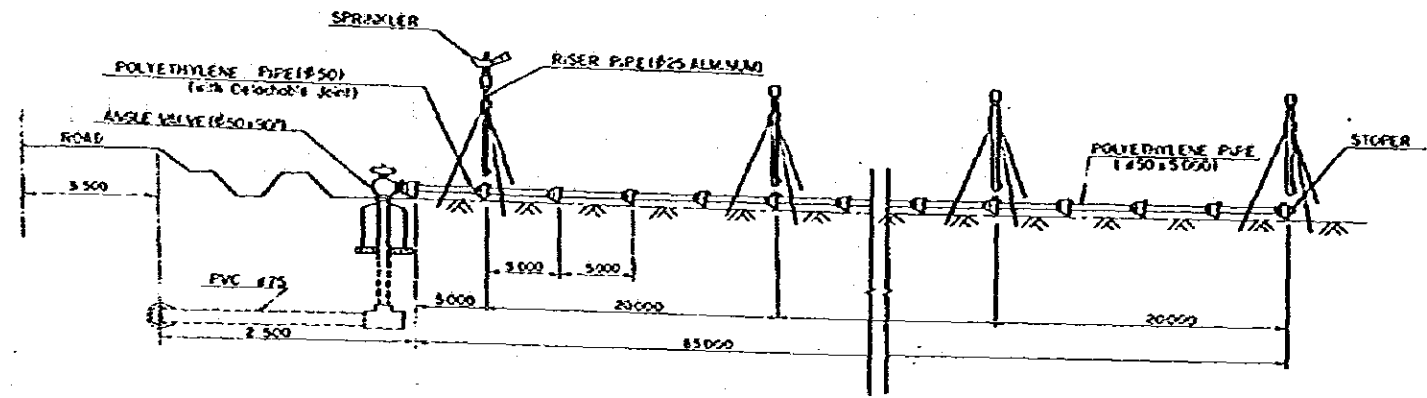
DRAWING NO. 12 SCALE 1:500

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PLAN

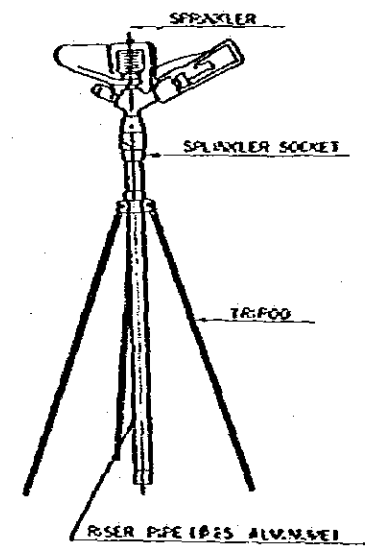


SPLINKLER SIDE VIEW



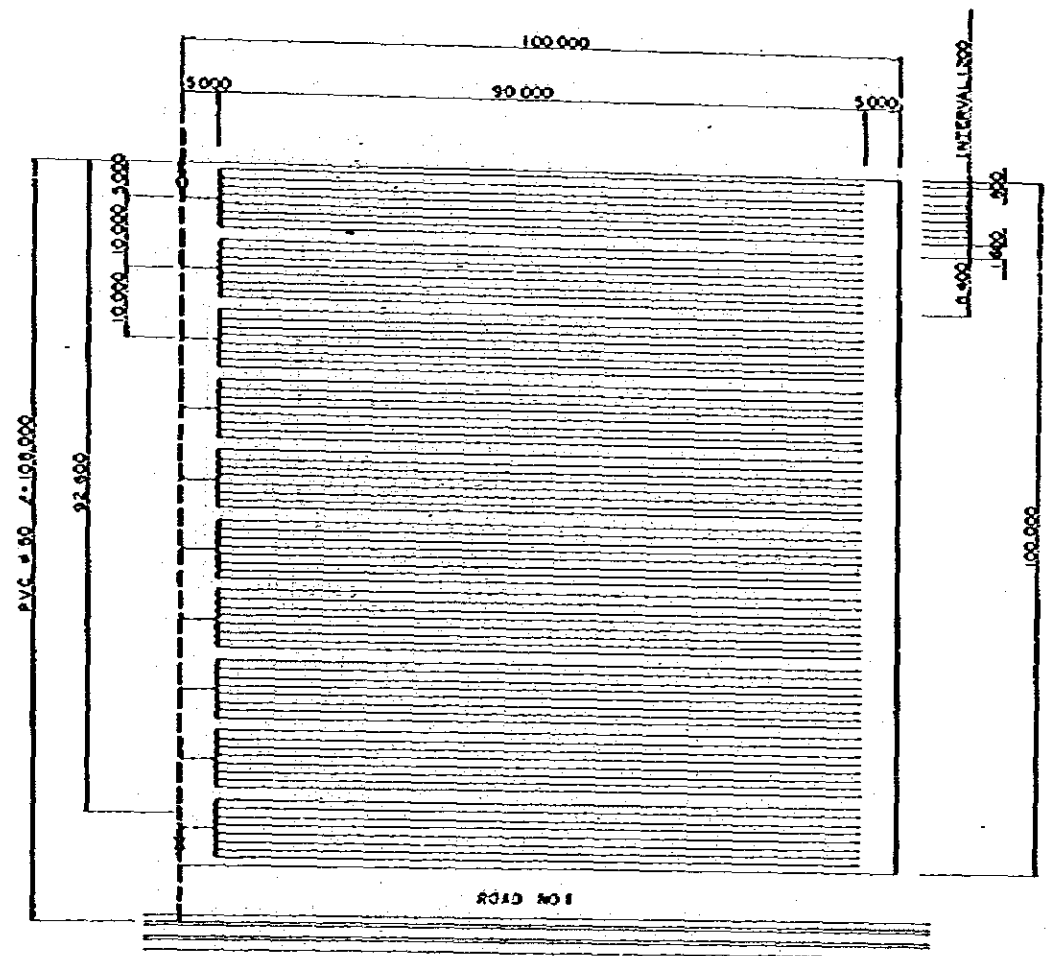
COMPONENT FOR ONE SET SPRINKLER

1	Angle valve (ø50 x 90°)	1
2	Polyethylene Pipe with Detachable Joint (ø50 x 5000)	17
3	STOPER	1
4	TRIPOD	5
5	RISER PIPE (ø25 x 1000) WITH SOCKET	5
6	SPRINKLER	5

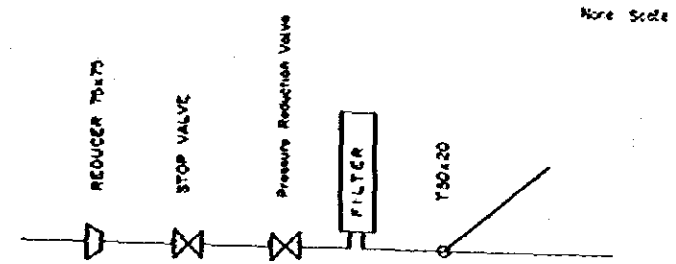


PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE SPRINKLER SYSTEM PLAN	
DRAWING NO 13	SCALE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

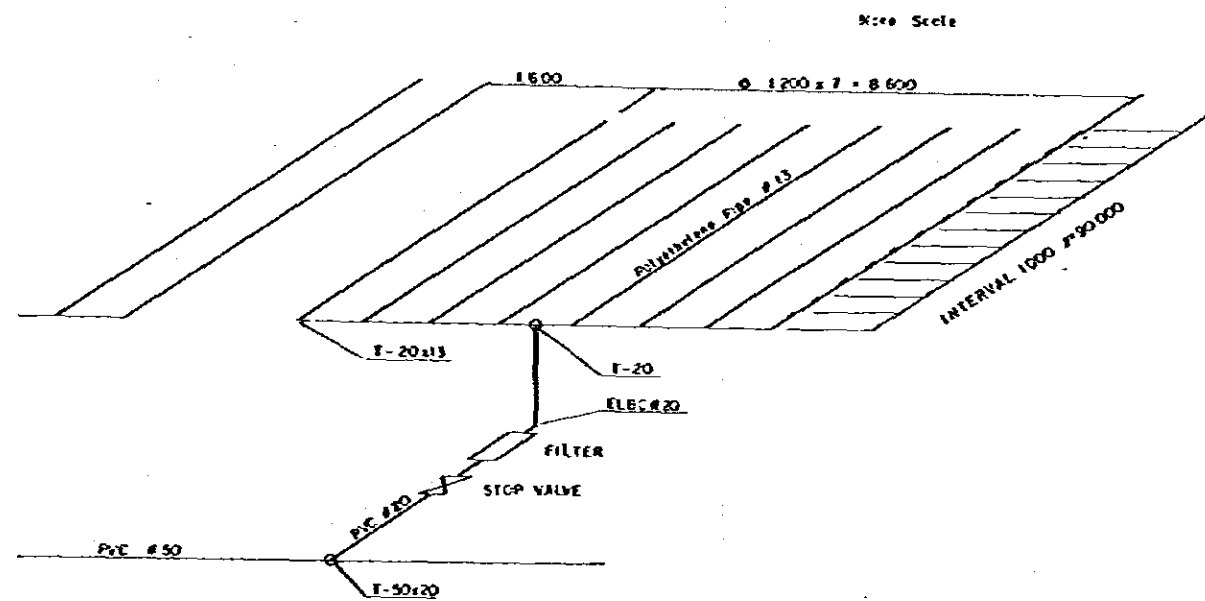
PLAN



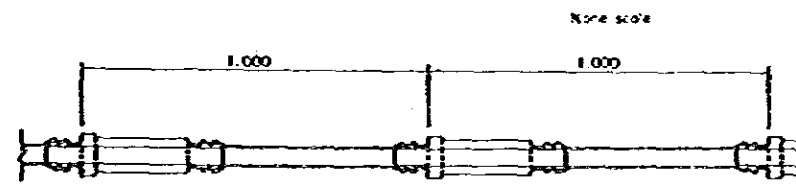
DETAIL OF PRIMARY REGULATING FACILITIES



DETAIL OF SECONDARY REGULATING & TRICKLE SYSTEM

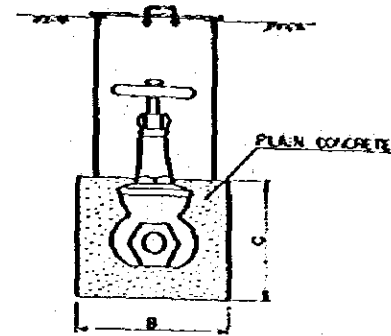
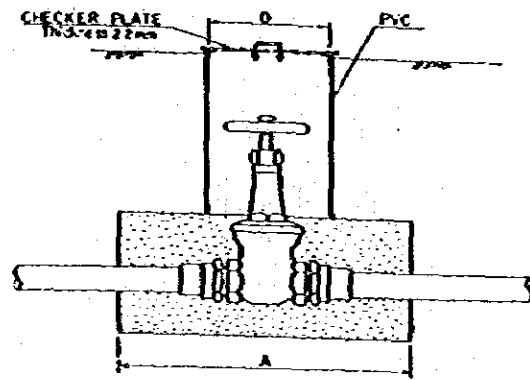


TRICKLE NOZZLE INTERVAL



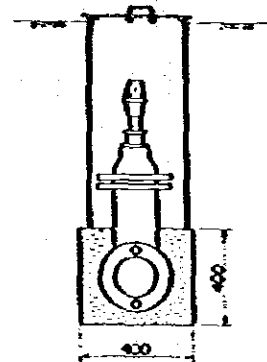
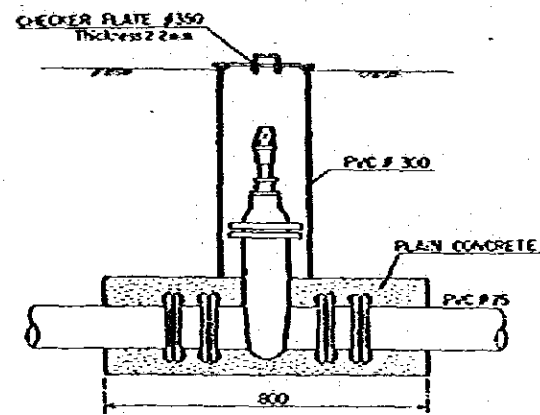
PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE TRICKLE SYSTEM PLAN	
DRAWING NO. 14	SCALE 1:500
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

STOP VALVE (φ 50 & φ 20)

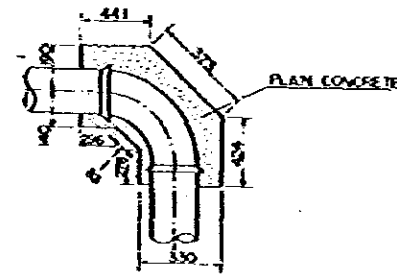


	A	B	C	D
PVC φ 50	600	400	400	φ 300
PVC φ 20	300	200	200	φ 150

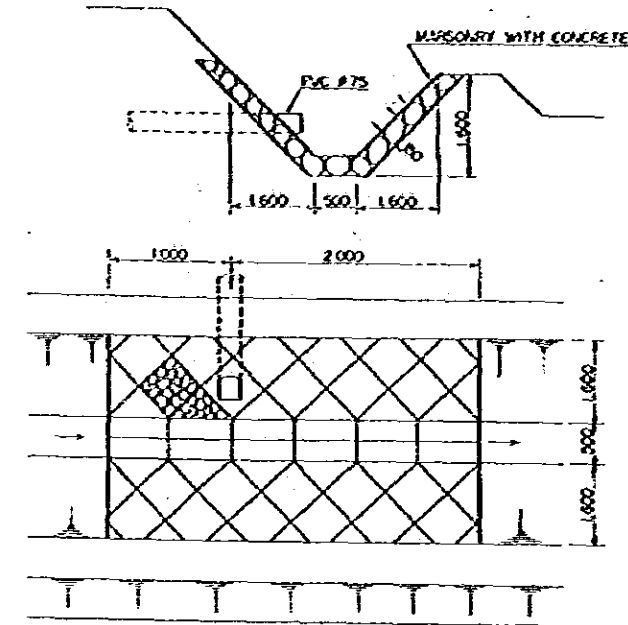
STOP VALVE (φ 75)



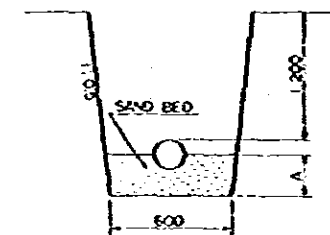
SUPPORTING CONCRETE



WET MASONRY

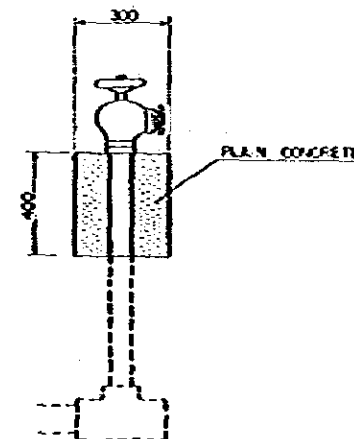


CROSS SECTION

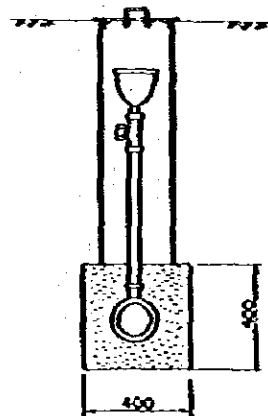
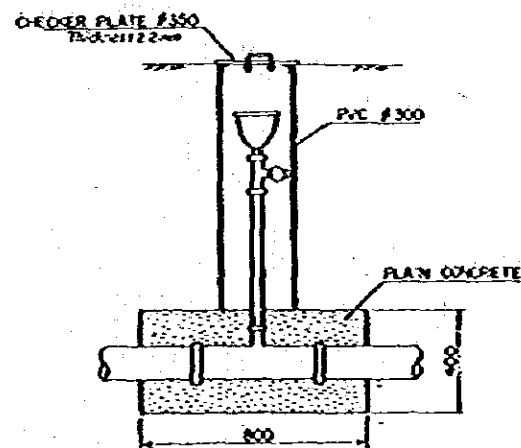


	SAND BED (A)
φ 75	137.5
φ 50	125
φ 20	none

ANGLE VALVE
φ 50 x 90°



AIR VALVE



PROJECT TITLE
AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER

DRAWING TITLE
DETAIL OF FACILITIES FOR THE
SPRINKLER AND TRICKLE SYSTEM

DRAWING No. 15 SCALE none-scale

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

付属资料 II

付 表

TABLE OF CONTENTS

Table- 1	Model Cropping Pattern
Table- 2	Summary of Climatic Data for COMAGUA
Table- 3	Potential Evapotranspiration, Rainfall and Effective Rainfall
Table- 4	Crop Water Requirement for Rice
Table- 5	Crop Water Requirement for Upland Rice (from Apr. to Aug.)
Table- 6	Crop Water Requirement for Upland Rice (from Sep. to Feb.)
Table- 7	Crop Water Requirement for Upland Rice (from Dec. to Apr.)
Table- 8	Crop Water Requirement for Maze
Table- 9	Crop Water Requirement for Soy Beans
Table-10	Crop Water Requirement for Onion (from Sep. to Mar.)
Table-11	Crop Water Requirement for Onion (from Sep. to Feb.)
Table-12	Crop Water Requirement for Onion (from Oct. to Mar.)
Table-13	Crop Water Requirement for Water-Melon (from Sep. to Mar.)
Table-14	Crop Water Requirement for Water-Melon (from Oct. to Mar.)
Table-15	Crop Water Requirement for Water-Melon (from Dec. to May.)
Table-16	Crop Water Requirement for Tomato
Table-17	Irrigation Demand for Intensive Farm (First Year)
Table-18	Irrigation Demand for Intensive Farm (Second Year)
Table-19	Irrigation Demand for Intensive Farm (Third Year)
Table-20	Maximum Water Requirement for Each Month
Table-21	Construction Schedule

Table-1 Proposed Cropping Pattern (Net Area 9.0 Hectares)

Hectares	First Year												Second Year												Third Year											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
9	Paddy Field												Paddy Field												Paddy Field											
8	Vegetables (tomato)			Kidney beans			Vegetables (tomato)			Soy beans			Vegetables (water-melon)			Kidney beans			Vegetables (water-melon)			Kidney beans			Vegetables (tomato)											
7	Vegetables (Cabbage & onion)			Maize			Vegetables (Onion & cabbage)			Kidney beans			Vegetables (water-melon)			Kidney beans			Vegetables (water-melon)			Soy beans			Vegetables (Cabbage & onion)											
6	Vegetables (Cabbage & onion)			Maize			Vegetables (Onion & cabbage)			Kidney beans			Vegetables (water-melon)			Kidney beans			Vegetables (water-melon)			Soy beans			Vegetables (cabbage & onion)											
5	Vegetables (Onion)			Soy beans			Vegetables (water-melon)			Soy beans			Vegetables (tomato)			Kidney beans			Vegetables (tomato)			Kidney beans			Vegetables (Onion)											
4	Upland rice			Soy beans			Upland rice			Kidney beans			Upland rice			Kidney beans			Upland rice			Maize			Upland rice											
3	Vegetables (Onion & cabbage)			Upland rice			Vegetables (onion)			Upland rice			Vegetables (tomato, onion & cucumber)			Upland rice			Vegetables (onion & cabbage)			Upland rice			Vegetables (onion & cabbage)											
2	Vegetables (water-melon)			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice											
1	Rice			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice			Rice											
0	Paddy Field												Paddy Field												Paddy Field											

Table-2 Summary of Climatic Data for COMAYAGUA

	Mean Temperature(°C)		Mean Humidity (%)	Mean Evaporation (mm)	Mean Rainfall (mm)
	Min.	Max.			
JAN	16.3	28.7	65	146	7.7
FEB	16.2	29.9	61	169	5.1
MAR	17.5	32.8	55	232	7.3
APR	19.2	32.9	57	219	63.8
MAY	20.2	32.8	64	194	112.2
JUN	19.8	30.7	72	128	178.4
JUL	19.1	30.7	70	165	99.9
AUG	19.5	31.0	72	170	116.1
SEP	19.6	30.3	77	143	137.1
OCT	19.5	29.0	77	132	107.7
NOV	18.3	28.0	76	117	35.8
DEC	16.7	28.0	71	123	12.5

Table- Potential Evapotranspiration, Rainfall
and Effective Rainfall

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Potential Evapotranspiration (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Monthly Rainfall in-Basic Planning Year (mm/month)	4.5	8.1	0.0	67.8	60.0	230.5	74.5	86.1	97.0	180.7	39.1	16.8
Effective Rainfall for Upland Field (mm/month)	0.00	0.00	0.00	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.29..
Effective Rainfall for Paddy Field (mm/month)	0.00	0.00	0.00	40.32	20.70	111.69	35.82	41.31	49.59	102.33	14.76	4.23

Table -4 Crop Water Requirement for Rice

	JUN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUN	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Eto (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (Kc)						1.10	1.10	1.05	1.05	1.05	0.95	
Etc (mm/month)						159.72	153.78	149.63	144.59	133.88	103.74	
Land Preparation (mm/month)						150.00	-	-	-	-	-	
Percolation * (mm/month)						120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	
Ro (mm/month)	0	0	0	40.32	20.70	111.69	35.82	41.31	49.59	102.33	14.76	4.23
Intensity						1/2	1	1	1	1	1/2	
Net Requirement (mm/month)						159.015	237.960	228.320	215.000	515.550	104.490	
Gross Requirement (mm/month)						227.162	339.943	326.171	307.143	216.500	149.271	

Note: Re: Effective Rainfall

Eto: Potential Evapotranspiration

Etc: Crop Evapotranspiration

* Deep percolation losses of 4mm per day

** Field application efficiency is estimated at 70 per cent

Table-4 Crop Water Requirement for Rice

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ETo (mm/month)*	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (Kc)	1.10	1.25	1.25	1.00								1.10
Etc (mm/month)	136.95	178.50	225.00	177.00								122.76
Land Preparation (mm/month)	-	-	-	-								150
Percolation * (mm/month)	120	120	120	120								120
Re (mm/month)	0	0	0	40.32	20.70	111.69	35.82	41.31	49.59	102.33	14.76	4.23
Intensity	1	2	1	1/2								1/2
Net Requirement (mm/month)	256.950	298.500	345.000	128.340								194.000
Gross Requirement ** (mm/month)	367.071	426.429	492.857	183.343								277.143

Note; Re: Effective Rainfall

Eto: Potential Evapotranspiration

Etc: Crop Evapotranspiration

* Deep percolation losses of 4mm per day

** Field application efficiency is estimated at 70 per cent

Table-5 Crop Water Requirement for Upland Rice

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Eto (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (Kc)				1.10	1.10	1.25	1.25	1.00				
Etc (mm/month)				194.70	164.34	181.50	174.75	142.50				
Land Preparation (mm/month)			52.70									
Re (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.29
Intensity				1/2	1	1	1	1/2				
Net Requirement (mm/month)			52.700	81.670	148.240	94.840	146.89	55.185				
Gross Requirement Drip (mm/month)			58.556	90.744	164.711	105.378	163.211	61.317				
Gross Requirement Sprinkler (mm/month)			78.657	121.896	221.254	141.552	219.239	82.366				
Gross Requirement Furrow (mm/month)			87.833	136.117	247.067	158.067	244.817	91.975				
Note: Re: Effective Rainfall Eto: Potential Evapotranspiration Etc: Crop Evapotranspiration												

Table-6 Crop Water Requirement for Upland Rice

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ETc (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (mm/month)	1.25	1.00							1.10	1.10	1.25	1.25
ETc (mm/month)	155.63	142.80							151.47	140.25	136.50	139.50
Land Preparation (mm/month)	-	-	-	-	-	-	53.00	-	-	-	-	-
Re (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.29
Intensity	1	1/2						-	1/2	1	1	1
Net Requirement (mm/month)	155.630	71.400						20.870	56.450	60.660	125.020	136.210
Gross Requirement Drip (90%)(mm/month)	172.922	79.333						23.189	62.722	67.400	138.911	151.344
Gross Requirement Sprinkler (67%)(mm/month)	232.284	106.567						31.149	84.254	90.537	186.597	203.297
Gross Requirement Furrow (60%)(mm/month)	259.383	119.000						34.783	94.083	101.100	208.367	227.017
<p>Note: Re: Effective Rainfall ETc: Potential Evapotranspiration ETc: Crop Evapotranspiration</p>												

Table-9 Crop Water Requirement for Soy Beans

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
<i>ETo</i> (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	137.8	142.5	137.7	127.5	107.2	111.6
Crop Factor (mm/month)				0.41	0.71	1.00	1.00	0.73				
<i>ETo</i> (mm/month)				72.57	106.07	145.20	139.80	104.03				
Land Preparation (mm/month)			52.70	-	-	-	-	-				
<i>Re</i> (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.29
Intensity			-	1/2	1	1	1	1/2				
Net Requirement (mm/month)			52.700	20.605	89.970	58.540	111.940	35.950				
Gross Requirement Drip (90%) (mm/month)			58.556	22.894	99.967	65.044	124.378	39.944				
Gross Requirement Sprinkler (67%) (mm/month)			78.657	30.754	134.284	87.373	167.075	53.657				
Gross Requirement Furrow (60%) (mm/month)			87.833	34.342	149.950	97.567	186.567	59.917				
Note:	Re: Effective Rainfall ETo: Potential Evapotranspiration ETo: Crop Evapotranspiration											

Table-10 Crop Water Requirement for Onion

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ETO (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	137.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (mm/month)	0.95	0.90	0.85						0.44	0.57	0.70	0.95
Etc (mm/month)	118.28	128.52	153.00						60.58	72.68	76.44	106.02
Land Preparation (mm/month)	-	-	-					53.00	-	-	-	-
Kc (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.20
Intensity	1	3/4	1/4						1/4	3/4	1	1
Net Requirement (mm/month)	118.28	96.390	38.250					20.870	5.503	0	64.960	102.730
Gross Requirement Drip (90%) (mm/month)	121.432	107.100	42.500					23.289	6.114	0	72.178	114.144
Gross Requirement Sprinkler (67%) (mm/month)	176.537	143.866	57.090					31.149	8.213	0	96.955	153.328
Gross Requirement Furrow (60%) (mm/month)	197.133	160.650	63.750					34.783	9.172	0	108.267	171.217
	Note: Re: Effective Rainfall ETO: Potential Evapotranspiration Etc: Crop Evapotranspiration											

Table-11 Crop Water Requirement for Onion

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ET _O (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (mm/month)	0.90	0.85							0.44	0.57	0.70	0.95
ET _C (mm/month)	112.05	121.38							60.59	72.68	76.44	106.02
Land Preparation (mm/month)	-	-						53.00	-	-	-	-
R _e (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.29
Intensity	1	1/2						-	1/2	1	1	1
Net Requirement (mm/month)	112.050	60.690						20.870	11.010	0	64.960	102.730
Gross Requirement Drip (90%) (mm/month)	124,500	67,433						23,189	12,233	0	72,178	114,144
Gross Requirement Sprinkler (67%) (mm/month)	167,239	90,582						31,149	16,433	0	96,178	153,328
Gross Requirement Furrow (60%) (mm/month)	186,750	101,150						34,785	18,350	0	108,267	171,217
	Note: Re: Effective Rainfall ET _O : Potential Evapotranspiration ET _C : Crop Evapotranspiration											

Table-13 Crop Water Requirement for Water Melon

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ETo (mm/month)	124.4	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (mm/month)	0.95	0.90	0.85						0.44	0.57	0.70	0.95
ETo (mm/month)	118.28	128.52	153.00						60.59	72.68	76.44	106.02
Land Preparation (mm/month)	-	-	-					53.00	-	-	-	-
Re (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.29
Intensity	1	3/4	1/4					-	1/4	3/4	1	1
Nec Requirement (mm/month)	118.280	96.390	38.250					20.870	5.505	0	64.960	102.730
Gross Requirement Drip (90%) (mm/month)	131.422	107.100	42.500					23.189	6.117	0	72.178	114.144
Gross Requirement Sprinkler (67%) (mm/month)	176.537	143.866	54.090					31.149	8.216	0	96.955	153.328
Gross Requirement Furrow (60%) (mm/month)	197.133	160.650	63.750					34.783	9.175	0	108.267	171.217
Note: Re: Effective Rainfall ETo: Potential Evapotranspiration ETC: Crop Evapotranspiration												

Table-14 Crop Water Requirement for Water Melon

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ET ₀ (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (mm/month)	0.95	0.95	0.85							0.45	0.70	0.95
ET _c (mm/month)	118.28	135.66	153.00							57.38	76.44	106.02
Land Preparation (mm/month)	-	-	-						57.00	-	-	-
R _a (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.44	3.29
Intensity	1	1	1/2						-	1/2	1	1
Net Requirement (mm/month)	118.280	135.660	76.500						18.430	0	64.960	102.730
Gross Requirement Drip (90%) (mm/month)	131.422	150.730	85.000						20.478	0	72.178	114.144
Gross Requirement Sprinkler (67%) (mm/month)	176.537	202.478	114.179						27.507	0	96.955	153.328
Gross Requirement Furrow (60%) (mm/month)	197.133	226.100	127.500						30.717	0	108.267	171.217
	Note: R _e : Effective Rainfall ET ₀ : Potential Evapotranspiration ET _c : Crop Evapotranspiration											

Table-15 Drip Water Requirement for Water Melon

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ETO (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	139.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (mm/month)	0.75	0.95	0.95	0.95	0.80							0.54
ETc (mm/month)	93.38	135.66	171.00	168.15	119.52							60.26
Land Preparation (mm/month)	-	-	-	-	-						54.00	-
Re (mm/month)	0	0	0	31.36	16.10	86.66	27.86	52.13	38.57	79.59	11.48	3.29
Intensity	1	1	1	1	1/2						-	1/2
Net Requirement (mm/month)	93.380	135.660	171.000	136.790	51.710						42.520	28.485
Gross Requirement Drip (90%) (mm/month)	103.756	150.733	190.000	151.989	57.456						47.244	31.650
Gross Requirement Sprinkler (67%) (mm/month)	139.373	202.478	255.224	204.164	77.179						63.463	42.515
Gross Requirement Furrow (60%) (mm/month)	155.633	226.100	285.000	227.983	86.183						70.867	47.475
	Note: Re: Effective Rainfall ETo: Potential Evapotranspiration ETc: Crop Evapotranspiration											

Table-16 Crop Water Requirement for Tomato

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ET ₀ (mm/month)	124.5	142.8	180.0	177.0	149.4	145.2	137.8	142.5	137.7	127.5	109.2	111.6
Crop Factor (mm/month)	0.95	0.95	0.85							0.45	0.70	0.95
ET _c (mm/month)	118.28	135.66	153.00							57.38	76.44	106.02
Land Preparation (mm/month)	-	-	-				57.00			-	-	-
R _e (mm/month)	0	0	-	31.36	16.10	86.66	27.86	32.13	38.57	79.59	11.48	3.29
Intensity	1	1	1/2							1/2	0	0
Net Requirement (mm/month)	118.280	135.660	76.500					18.430		0	64.960	102.730
Gross Requirement Drip (90%) (mm/month)	171.422	150.733	85.000						20.478	0	72.178	114.144
Gross Requirement Sprinkler (67%) (mm/month)	176.537	202.478	114.179						27.507	0	96.955	153.328
Gross Requirement Furrow (60%) (mm/month)	197.133	226.100	127.500						30.717	0	108.267	171.217
	Note: Re: Effective Rainfall ET ₀ : Potential Evapotranspiration ET _c : Crop Evapotranspiration											

Table-17 Irrigation Demand for Tentative Farm
(First Year)

IRRIGATION METHOD	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Sprinkler (2 ha)	1765.4	1438.7	570.9	320.8	1407.9	983.1	1775.1	823.7	182.1	0	969.6	1533.3
	Onion				Maize					Vegetable (Onion)		
Drip (1 ha)	1314.2	1507.3	850.0	228.9	999.7	650.4	1243.8	399.4	204.8	0	721.8	1141.4
	Tomato				Kidney Beans					Vegetable (Tomato)		
Narrow (1 ha)	1971.3	1606.5	637.5	358.2	1574.3	1096.7	1982.2	919.8	91.2	0	1082.7	1712.2
	Onion				Rice					Vegetable (Onion)		
(1 ha)	1971.3	2261.0	1275.0	343.4	1499.5	975.7	1865.7	599.2	307.2	0	1082.7	1712.2
	Onion				Soy Beans					Vegetable (Water Melon)		
(1 ha)	2593.8	1190.0	878.3	343.4	1499.5	975.7	1865.7	599.2	940.8	1011.0	2083.7	2270.2
	Upland rice				Soy Beans					Upland Rice		
(1 ha)	1867.5	1011.5	878.3	1361.2	2470.7	1380.7	2448.2	919.8	183.5	0	1082.7	1712.2
	Onion				Upland Rice					Vegetable (Onion)		
Paddy Field (3 ha)												
(2 ha)	7341.4	8528.6	9857.1	3666.9								
		Rice										
(1 ha)	1556.3	2261.0	2850.0	2279.8	861.8							
		Vegetable (Water Melon)										
Total (m ³ /month)	20000.6	10000.6	17707.1	8002.6	10313.6	13076.2	21379.0	14046.2	10049.7	24068.3	9701.3	16099.2

Table-18 Irrigation Demand for Intensive Farm
(Second Year)

IRRIGATION METHOD	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Sprinkler (1 ha)	1765.4	1438.7	570.9	307.5	1342.8	873.7	1670.8	536.6	82.2	0	969.6	1533.3
	Onion				Kidney Beans					Vegetable (Water-Melon)		
Drip (1 ha)	1314.2	1507.3	850.0	223.9	999.7	650.4	1243.8	399.4	204.8	0	721.8	1141.1
	Tomato				Soy Beans					Vegetable (Water-Melon)		
Furrow (1 ha)	1791.3	1606.5	637.5	343.4	1499.5	975.7	1865.7	599.2	91.8	0	1082.7	1712.2
	Onion											
(1 ha)	1971.3	2261.0	1275.0	343.3	1499.5	975.7	1865.7	599.2	307.2	0	1082.7	1712.2
	Water-melon				Soy Beans					Vegetable (Tomato)		
(1 ha)	2593.8	1190.0	878.3	343.4	1499.5	975.7	1865.7	599.2	940.8	1011.0	2083.7	3270.2
	Upland rice				Kidney Beans					Upland Rice		
(1 ha)	1867.5	1011.5	878.3	1361.2	2470.7	1580.7	2448.2	919.8	183.5	0	1082.7	1712.2
	Onion				Upland Rice					Vegetable (Onion)		
Paddy Field (3 ha)												
	7341.4	8528.6	9837.1	3666.9		4814.9	10198.3	9785.1	9214.3	6495.0	4478.1	
(2 ha)		Rice						RICE				
	1556.3	2261.0	2850.0	2272.8	261.8							5542.9
(1 ha)		Vegetable (Water-Melon)										
												Rice
												474.8
												Water-Melon
Total (m ³ /month)	20201.1	9886.6	17797.1	8880.4	9973.5	12866.8	21158.2	17608.5	11024.3	7506.0	11501.7	16099.2

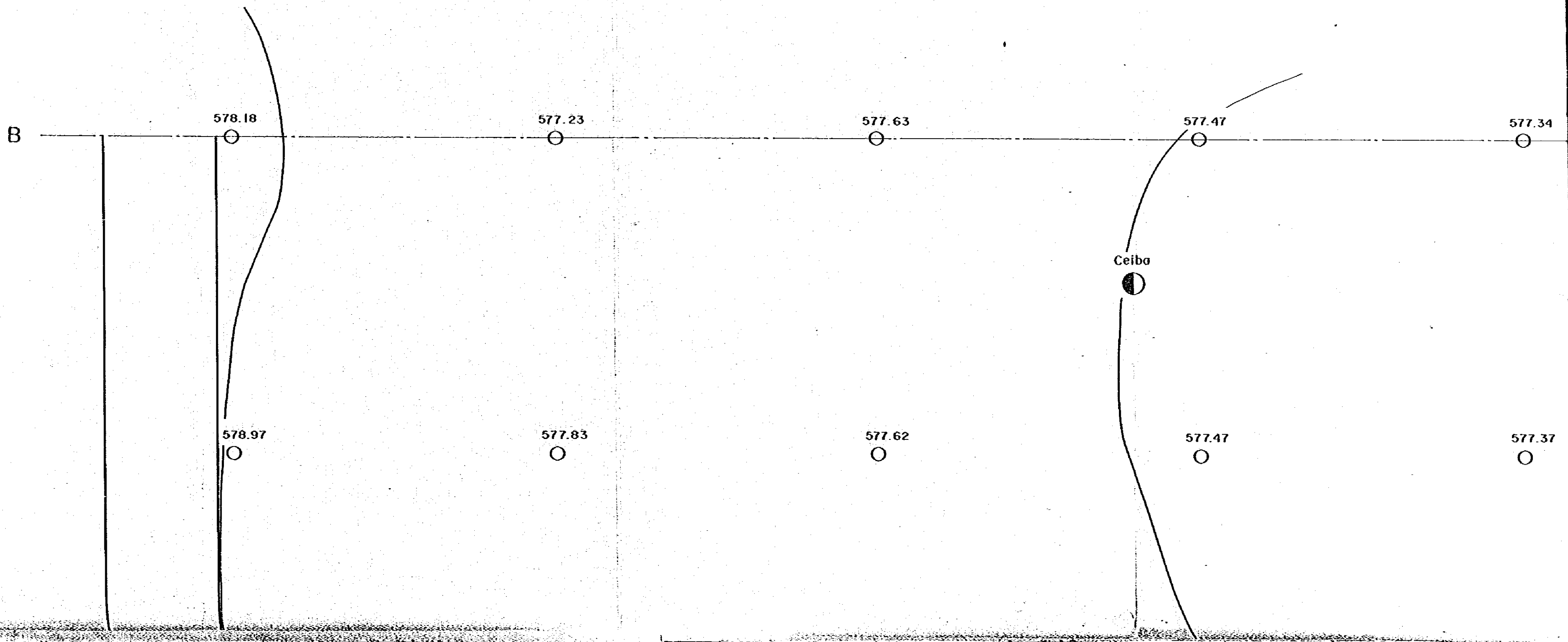
Table-19 Irrigation Demand for Tentative Farm
(Third Year)

IRRIGATION METHOD	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
SPRINKLER (2 ha)	1765.4	1438.7	540.9	307.5	1342.8	870.7	1670.8	536.1	82.1	0	969.6	1533.3
	Water-melon				Soy bean						Vegetable (Onion)	
DRIP (1 ha)	1314.2	1507.3	850.0	228.9	999.7	650.4	1243.8	399.4	204.8	0	721.8	1147.4
	Water-melon				Kidney Beans						Vegetable (Tomato)	
ROW (2 ha)	1971.3	1606.5	637.5	343.4	1499.3	975.7	1845.7	598.2	91.7	0	1082.7	1712.2
	Water-melon				Soy bean						Vegetable (Onion)	
(1 ha)	1971.3	2261.0	1275.0	343.4	1499.5	975.7	1865.7	599.2	307.2	0	1082.7	1712.2
	Tomato				Kidney Beans						Vegetable	
(1 ha)	2593.8	1190.0	878.3	588.2	1374.3	1096.7	1982.2	991.8	940.8	1011.0	2083.7	2270.2
	Upland Rice				Mau						Upland Rice	
(7 ha)	1867.5	1011.5	878.3	1361.2	2470.7	1580.7	2448.2	919.8	183.5	0	1082.7	1712.2
	Onion				Upland Rice						Vegetable (Onion)	
Paddy Field (3 ha)						6814.9	10198.3	9985.1	9214.3	6495.0	4478.1	
							Rice					
(2 ha)	7361.6	8528.6	9857.1	3666.9								5549.2
		Rice										Upland rice
(1 ha)	1556.3	2261.0	2850.0	2279.8	861.8							474.8
		Vegetable (Water Melon)										Onion
Total (m ³ /month)	20381.2	19799.6	17767.1	8889.1	10248.4	12987.8	21276.7	13759.1	11024.4	2844.5	9701.3	16099.2

Table-20 Maximum Water Requirement for Each Month

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
Paddy Field (3 ha)	287.0	385.3	409.9	320.5	55.6	454.3	329.0	257.6	307.1	209.5	298.5	378.6
Furrow Field (2 ha)	147.3	165.8	139.0	114.6	176.4	89.3	142.9	118.6	83.2	32.6	105.6	128.4
" (2 ha)	123.8	129.7	97.8	45.8	99.2	65.0	120.0	77.4	18.3	0	72.2	110.4
Sprinkler (1 ha)	56.9	51.4	36.8	21.4	45.4	32.7	57.3	53.1	5.5	-	32.3	49.5
Drip (1 ha)	42.6	53.8	54.8	15.3	32.2	21.7	40.1	25.8	6.8	-	24.1	36.8
Total (9 ha)	657.4	786.0	738.3	517.6	408.8	663.0	689.7	532.5	420.9	251.3	532.7	703.7

Unit m³/day



577.34



577.42



Espinoroco



577.45



577.63



577.75



577.37



577.14



577.11

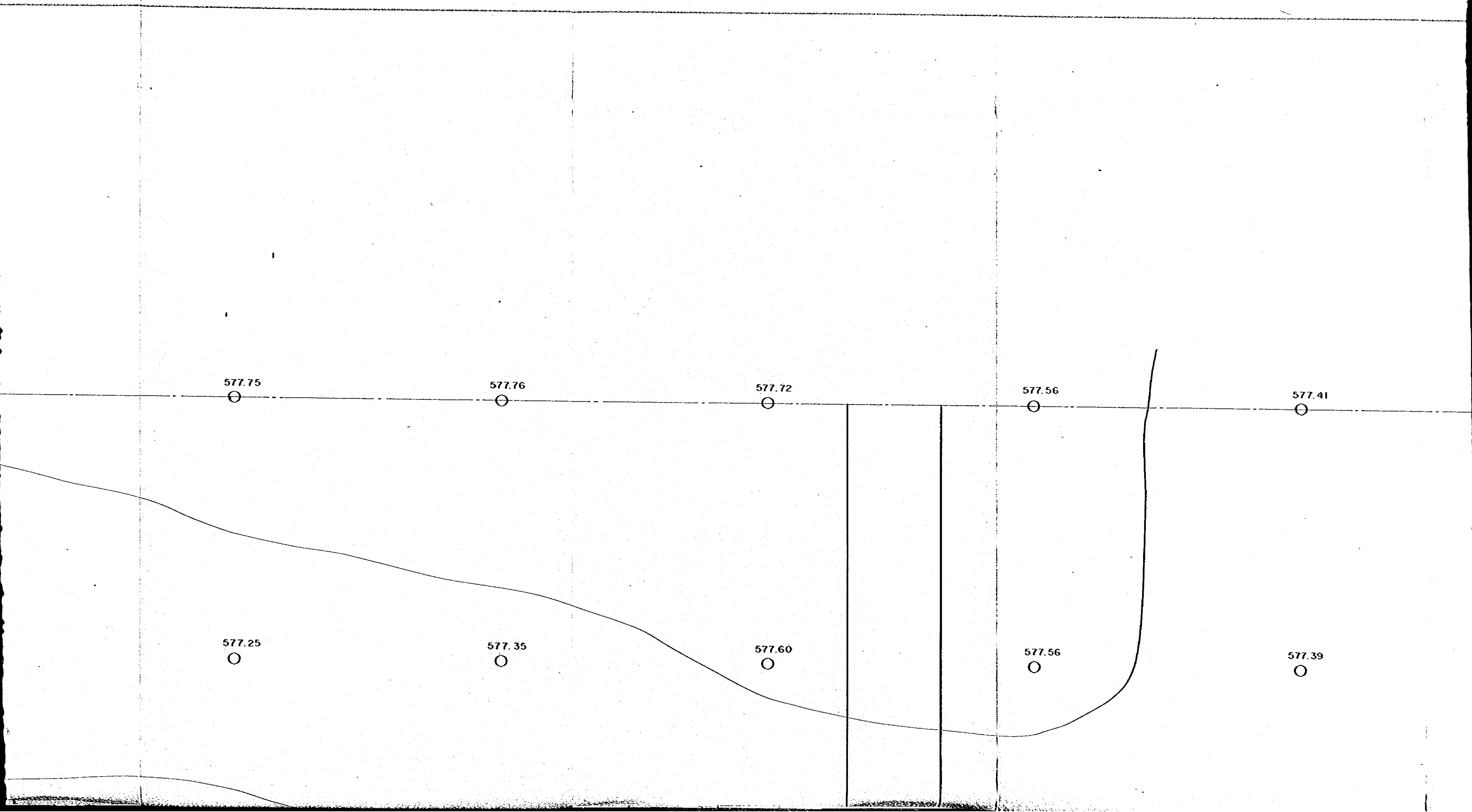


577.14



577.25





577.56

577.41

577.13

577.03

577.00

576.72

577.56

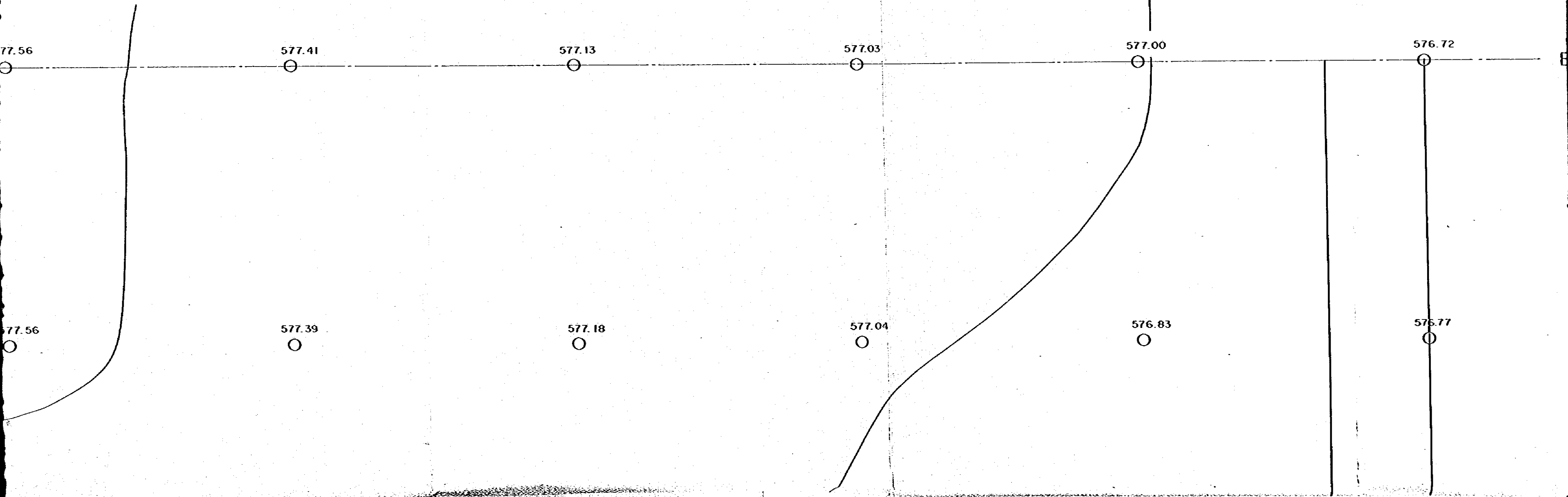
577.39

577.18

577.04

576.83

576.77



03

577.00

576.72

B'

04

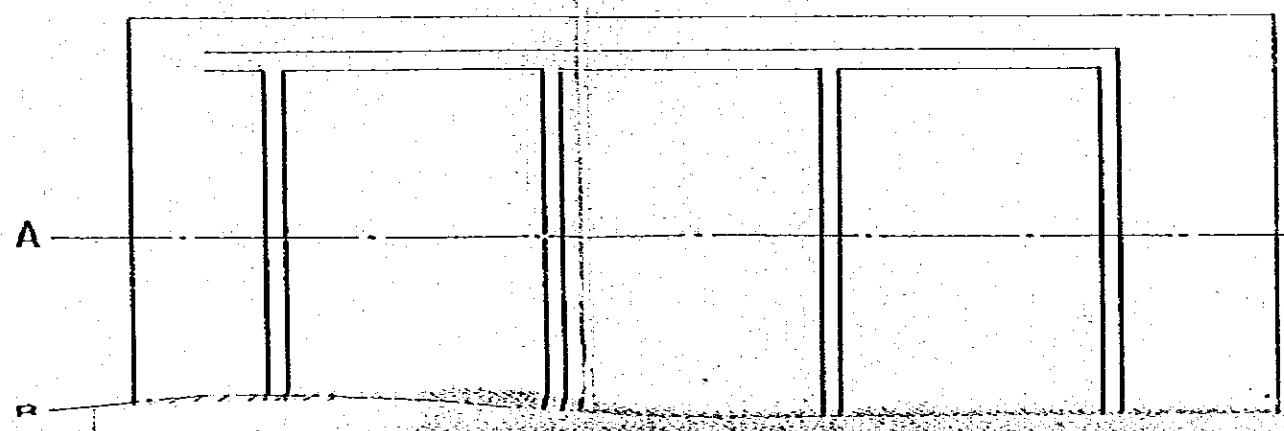
576.83

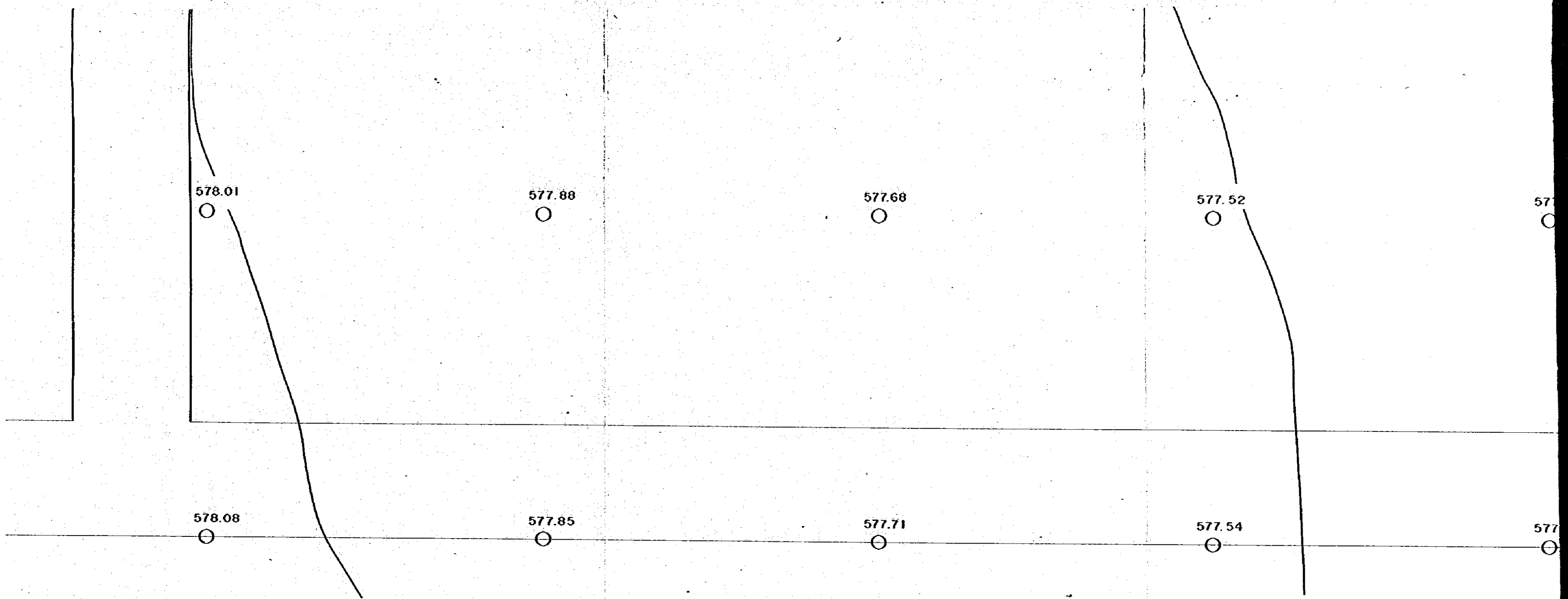
576.77

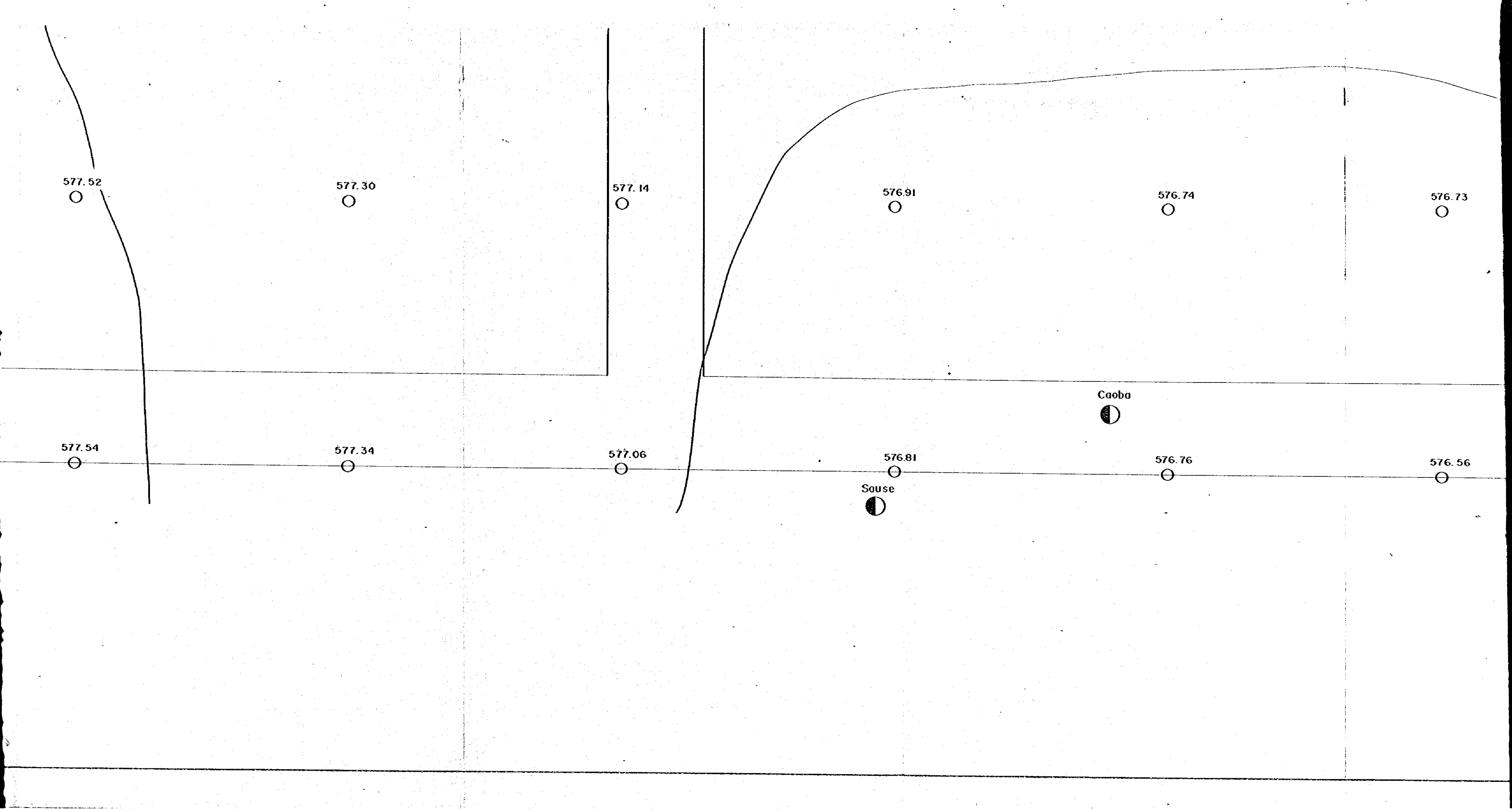
Index to Adjoining Sheets

A

A'







576.74



576.73



576.96



577.16



577.34



577.31



Mango



576.76



576.56



576.51



576.76



576.66



576.74



577.34
○

577.31
○

577.15
○

576.89
○

576.99
○

575.91
○

576.66
○

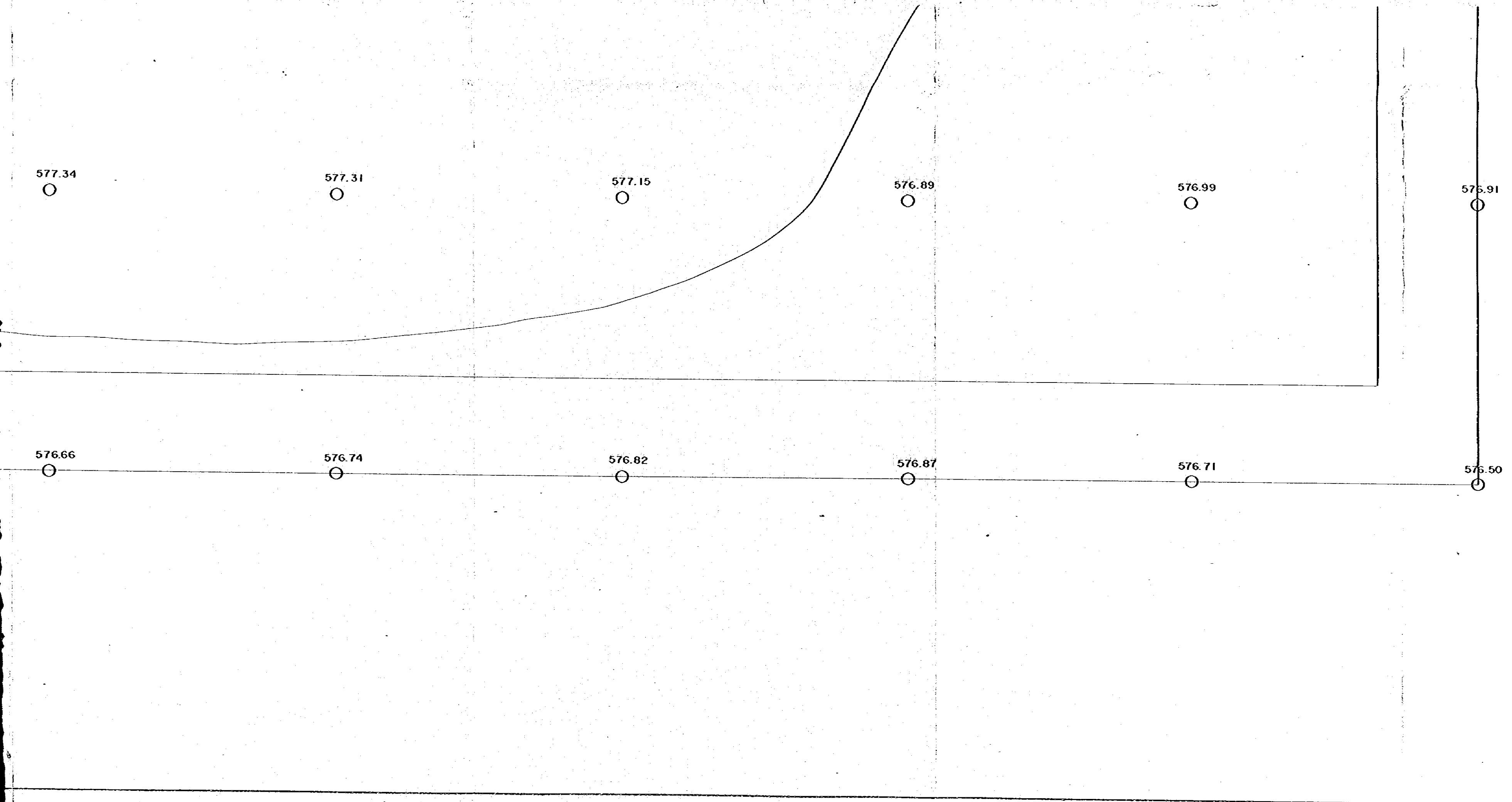
576.74
○

576.82
○

576.87
○

576.71
○

576.50
○



6.89

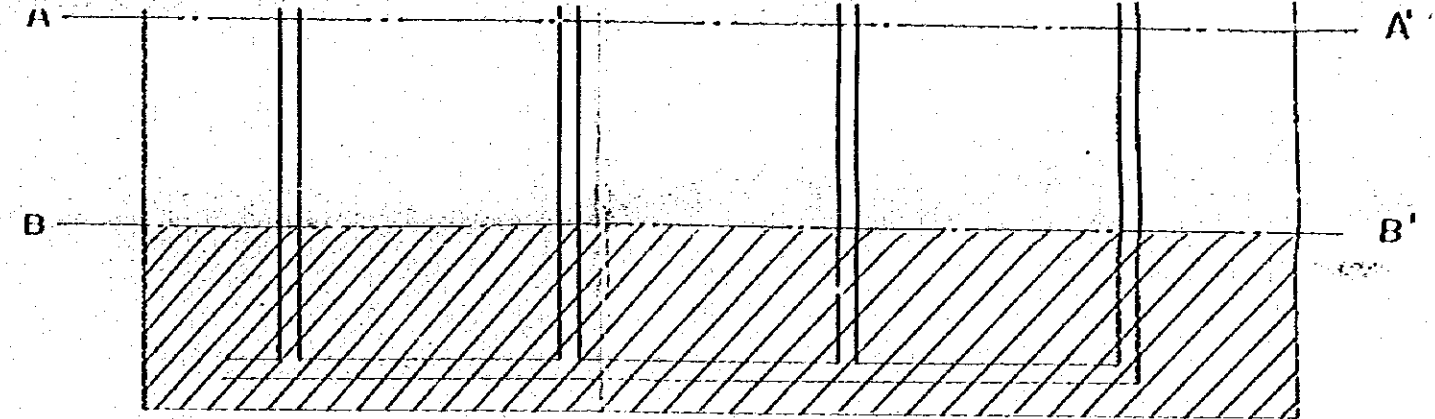
576.99

576.91

6.87

576.71

576.50



○ ----- Indicates measured elevation point

● ----- Indicates the location of trees

PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE Contour Map	
DRAWING NO	SCALE 1 : 200
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY.	

A

578.38



578.18



578.11



578.28



578.55



578.11



578.08



578.21



578.24



578.37



578.10



578.12



578.03



578.00

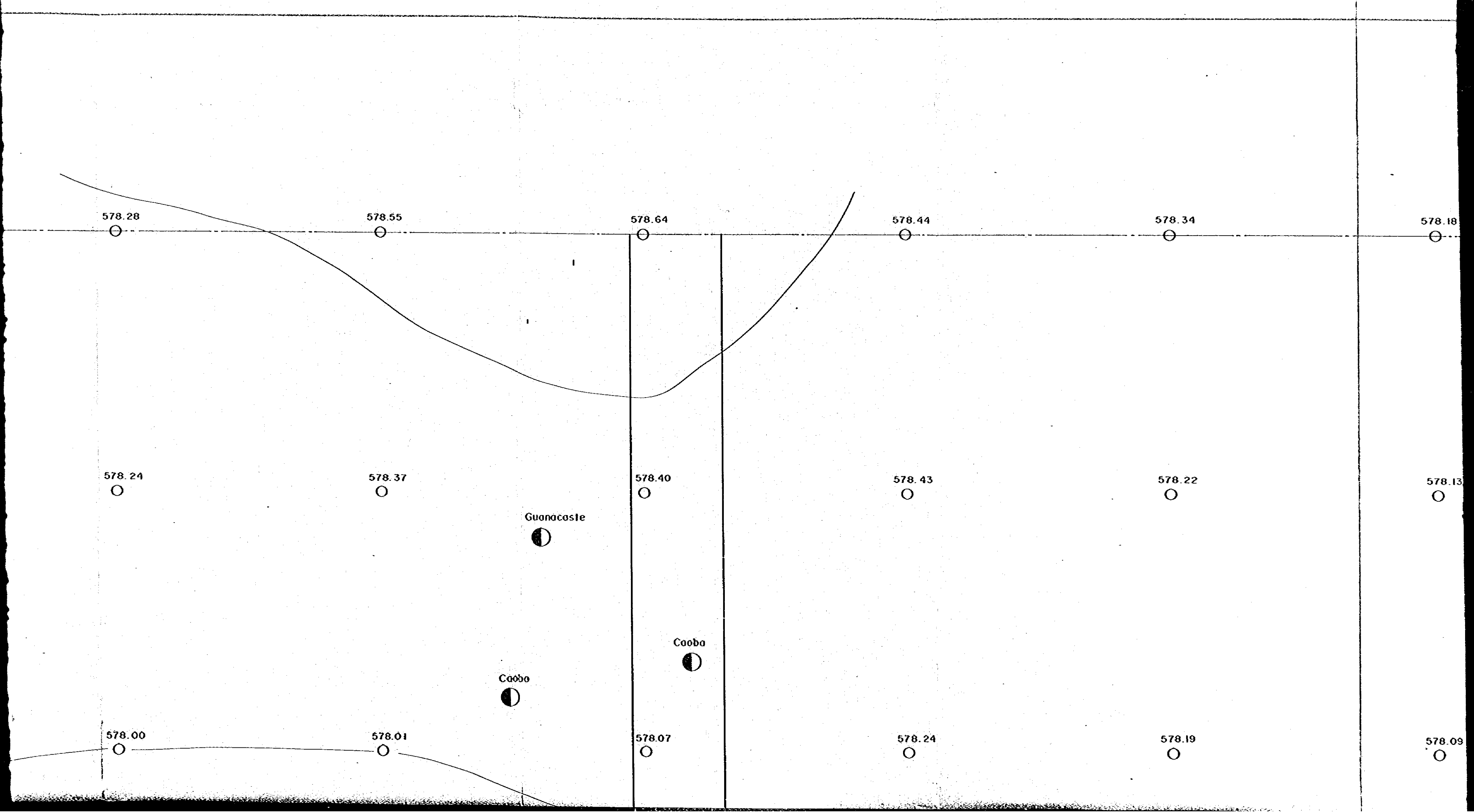


578.01



Pescari





578.34



578.18



578.09



577.87



577.71



577.57



578.22



578.13



577.92



577.74



577.67



577.46



578.19



578.09



578.00



577.80



577.61



577.43



Merañlon



577.71



577.57



577.40



577.30



577.18



577.67



577.46



577.35



577.17



577.09



577.61



577.43



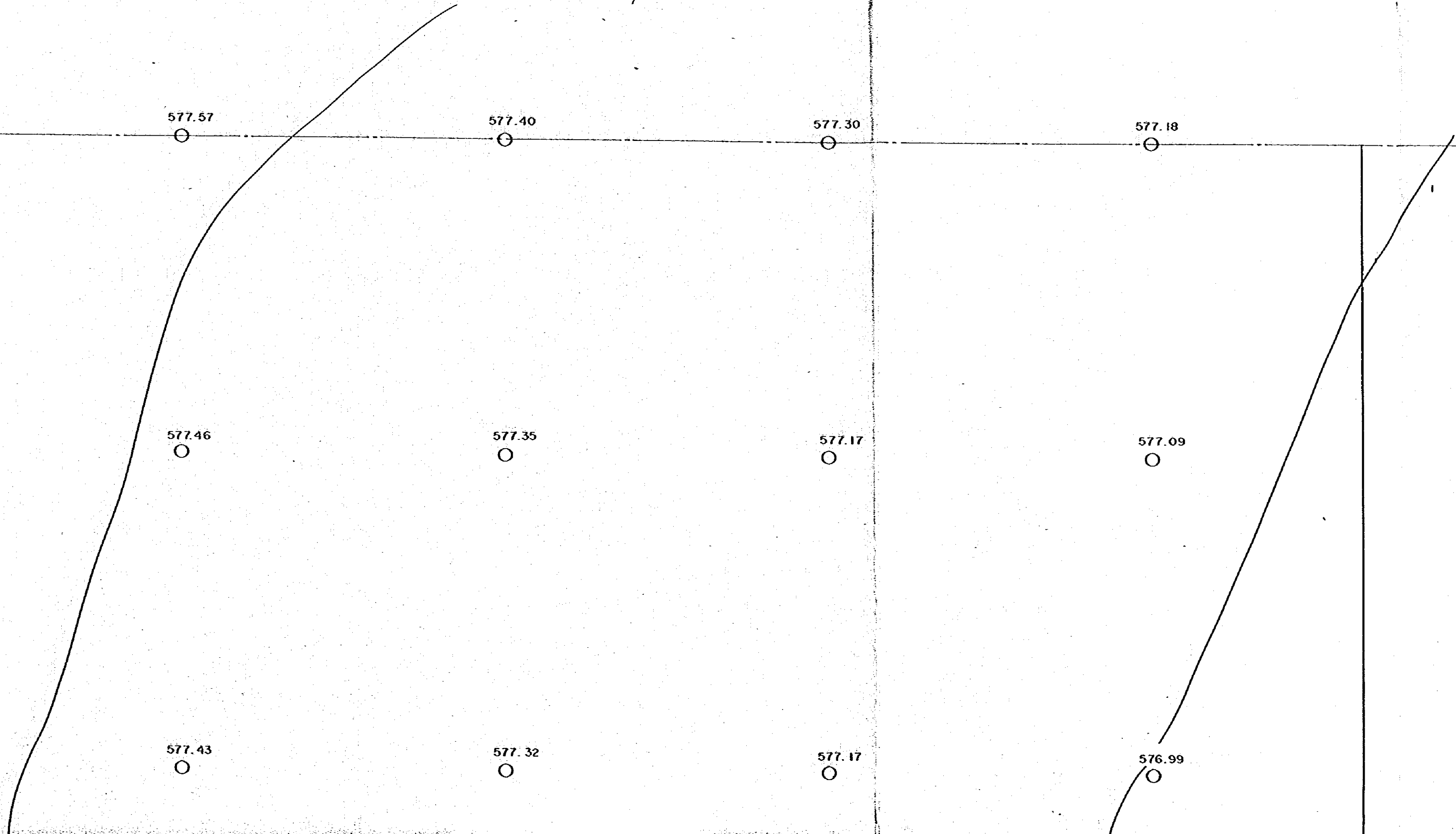
577.32



577.17



576.99



7.30

577.18

576.98

A'

7.17

577.09

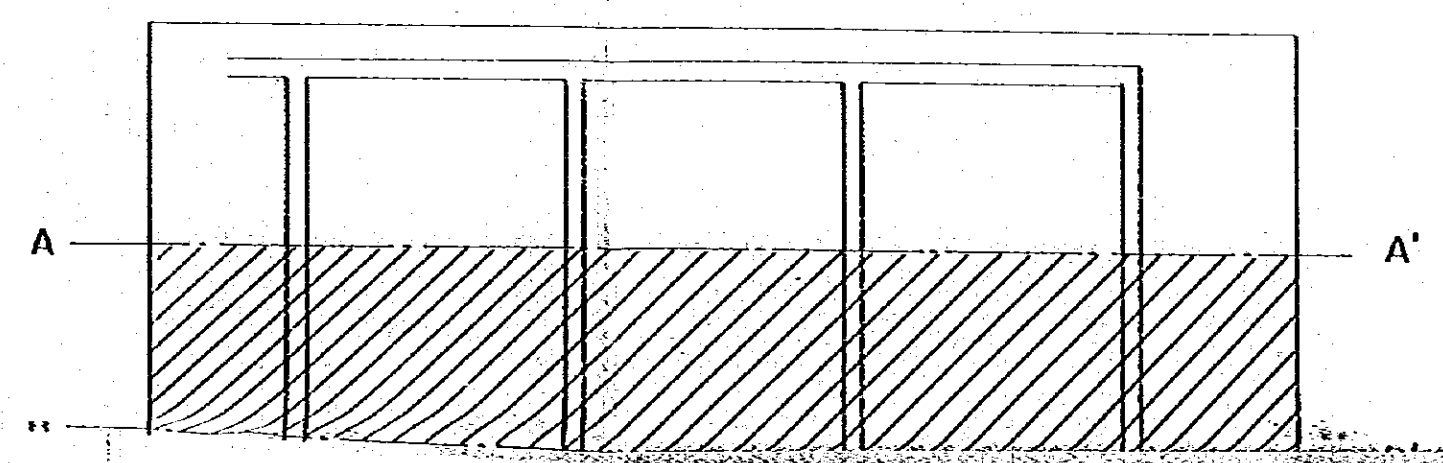
576.88

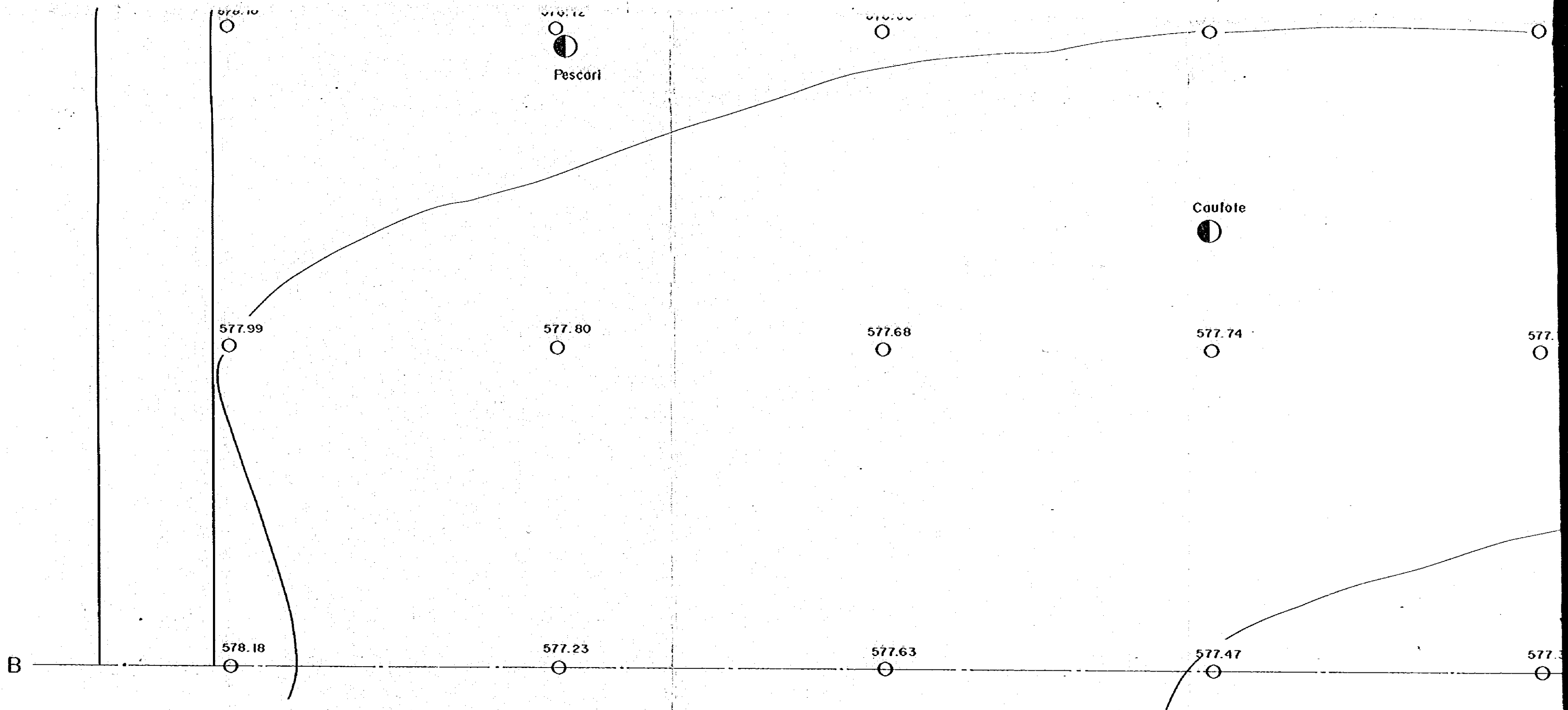
17

576.99

576.75

Index to Adjoining Sheets





Caulote



577.74



577.74



577.72



Caulote



577.89



578.07



577.47



577.34



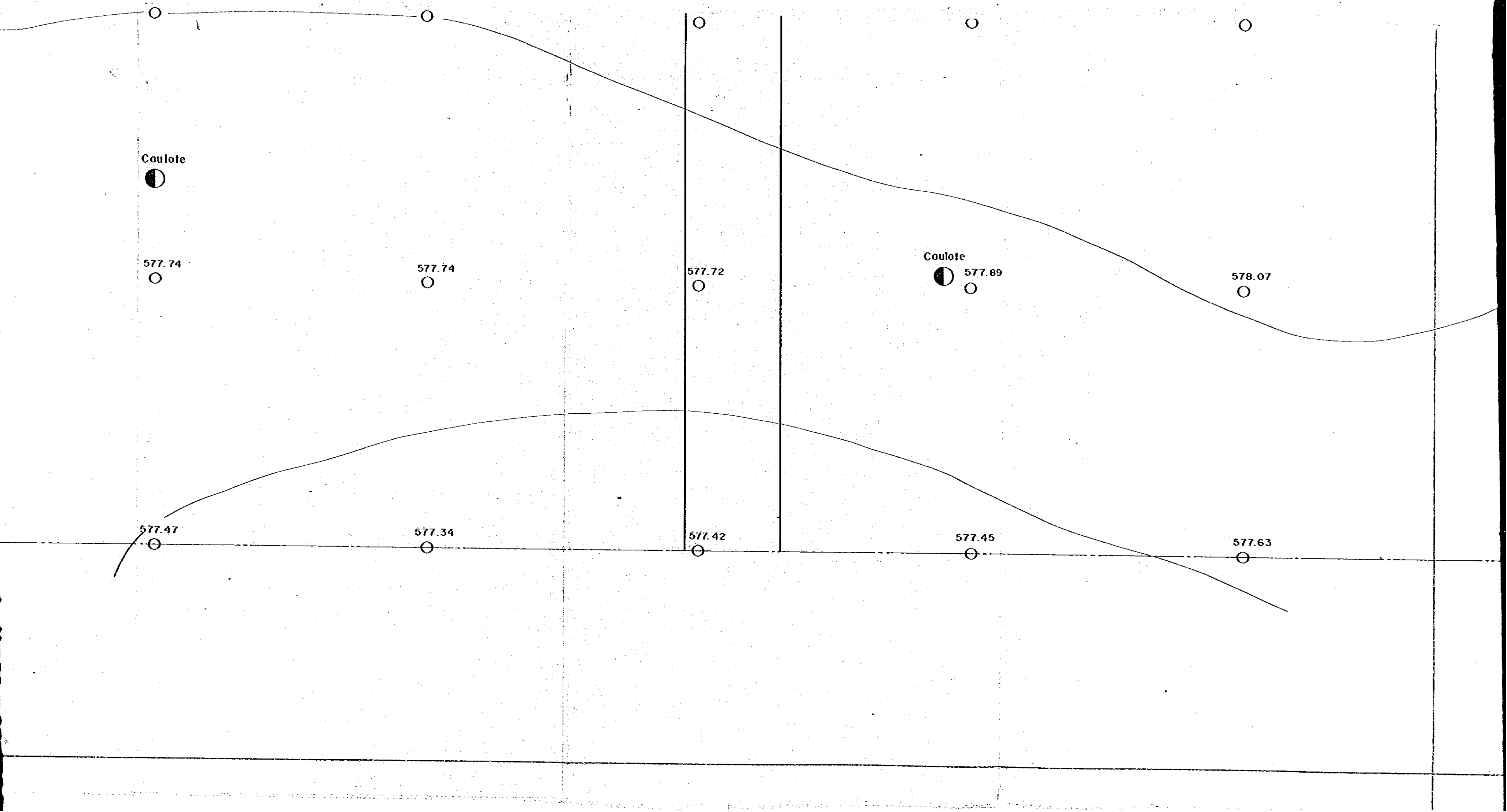
577.42

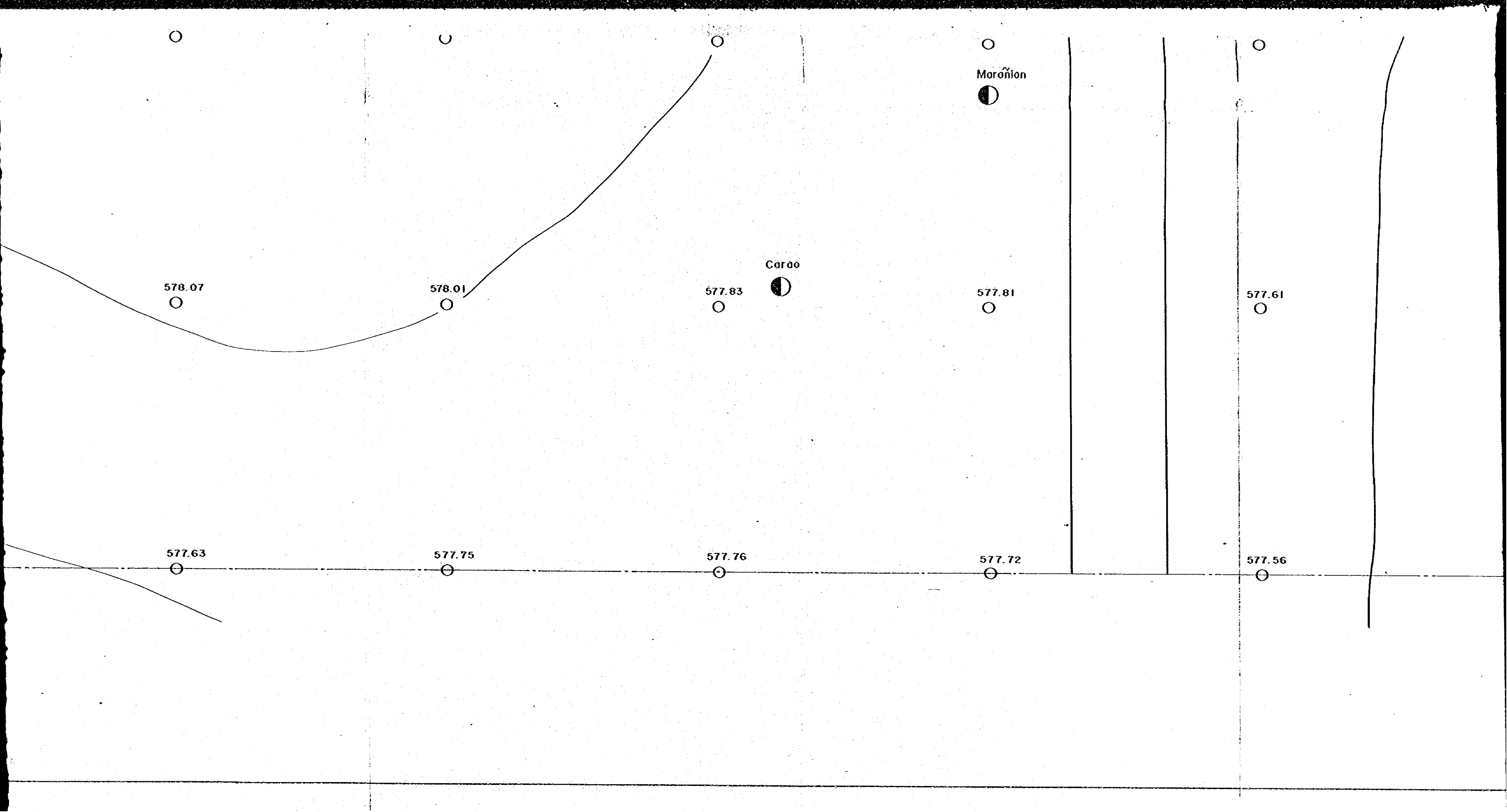


577.45



577.63





577.61
○

577.40
○

577.22
○

577.09
○

576.98
○

576
○

577.56
○

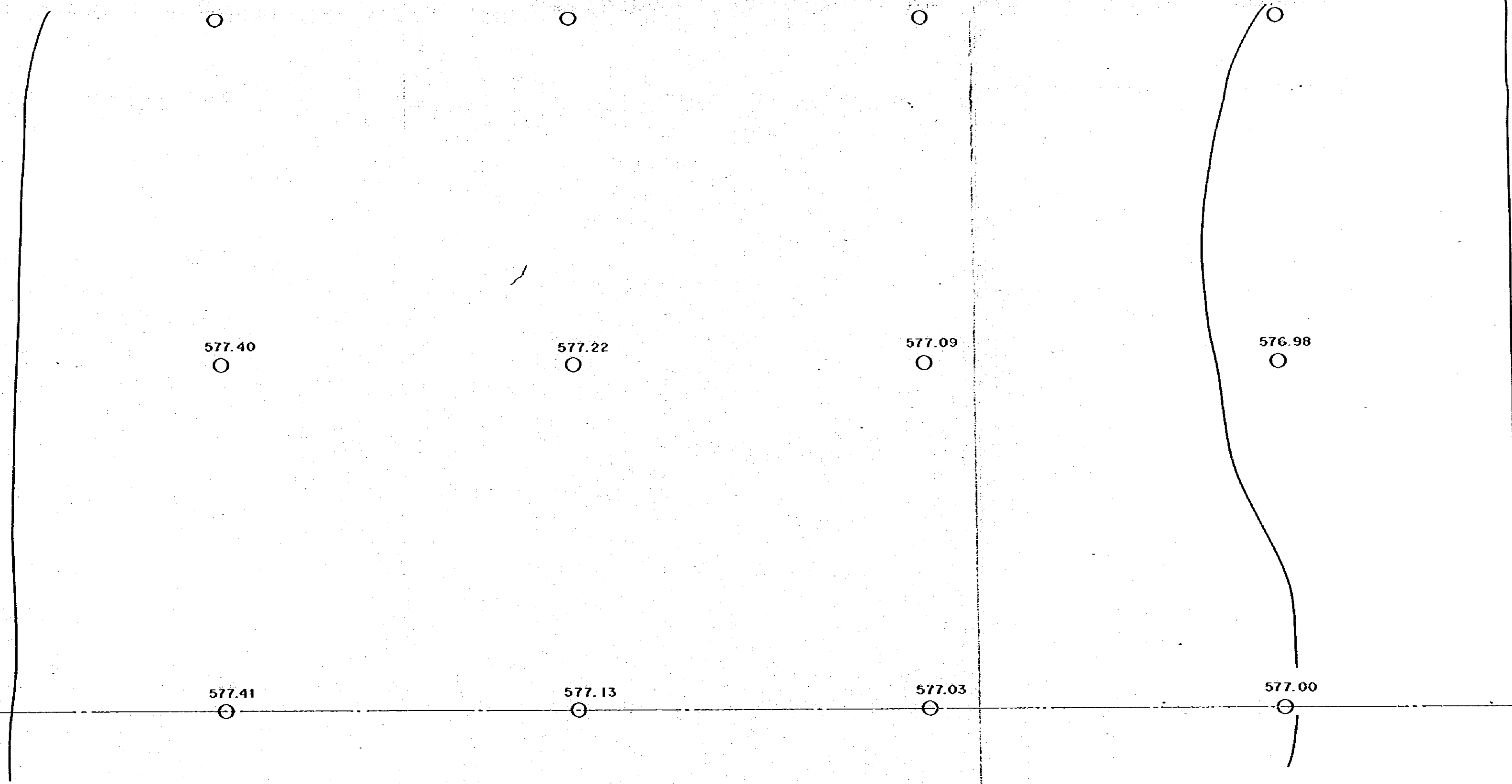
577.41
○

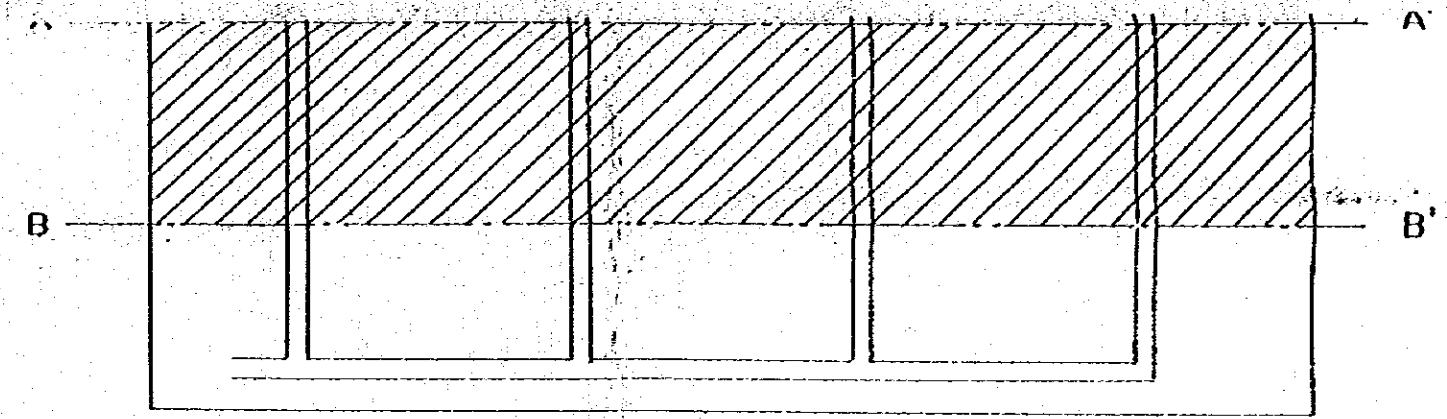
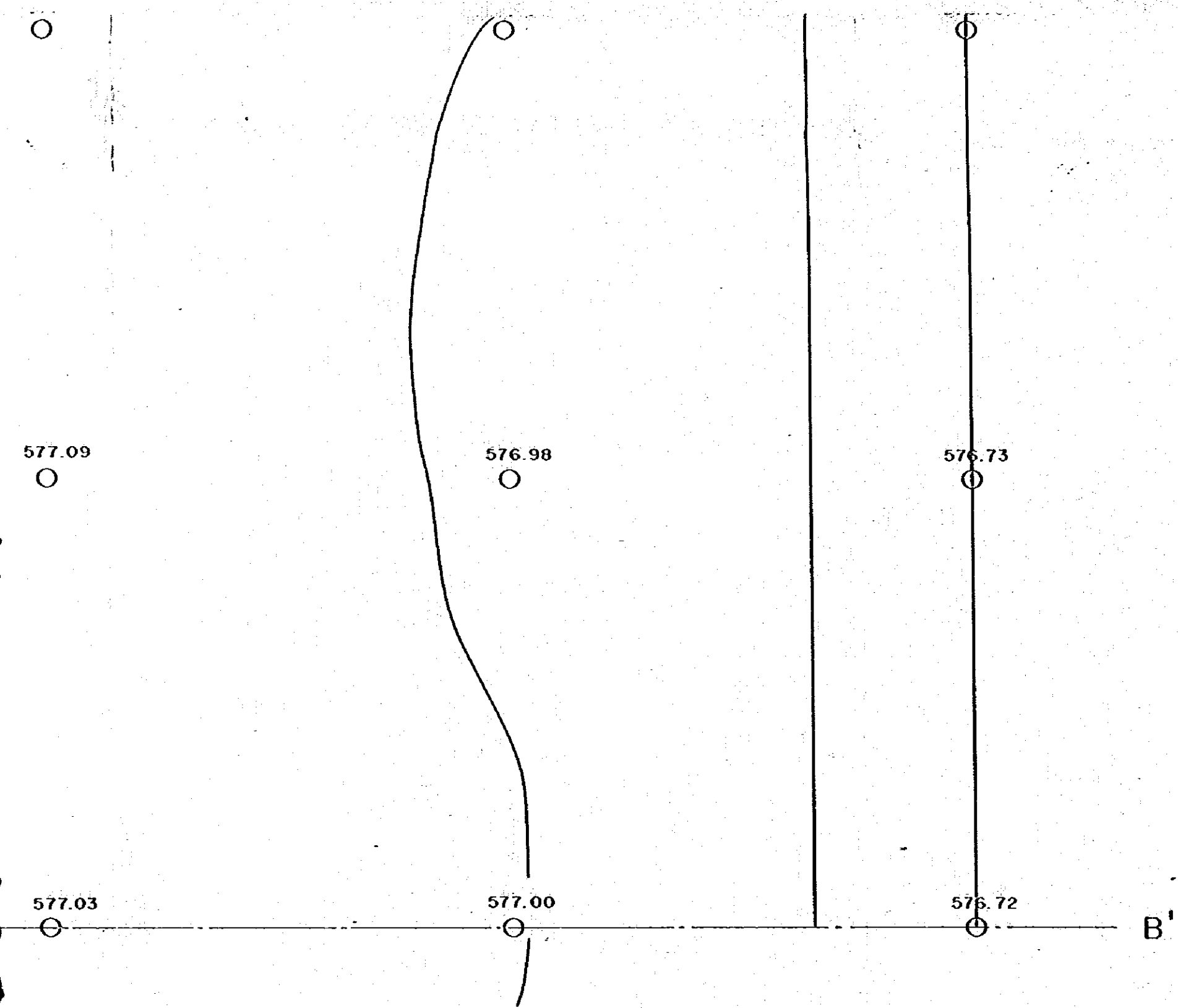
577.13
○

577.03
○

577.00
○

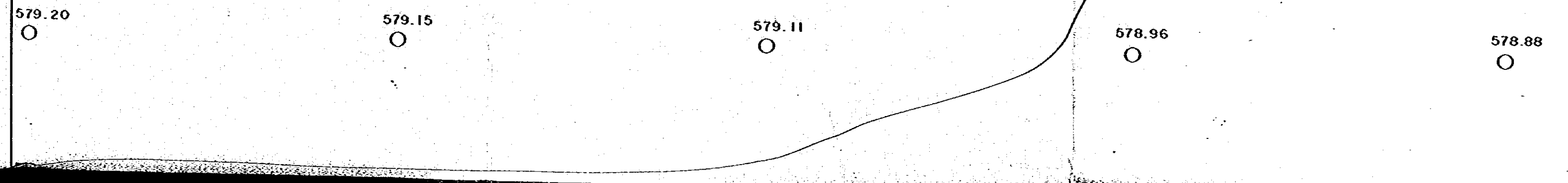
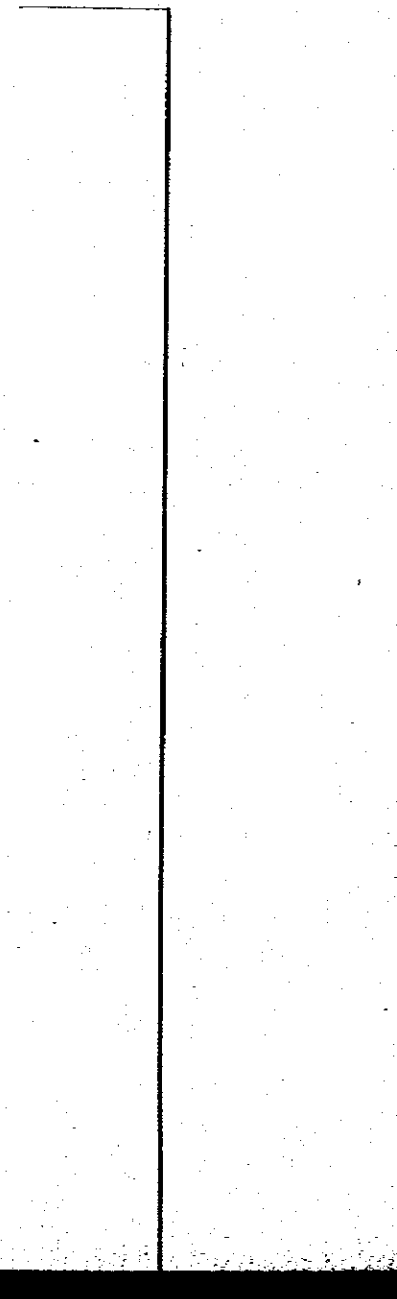
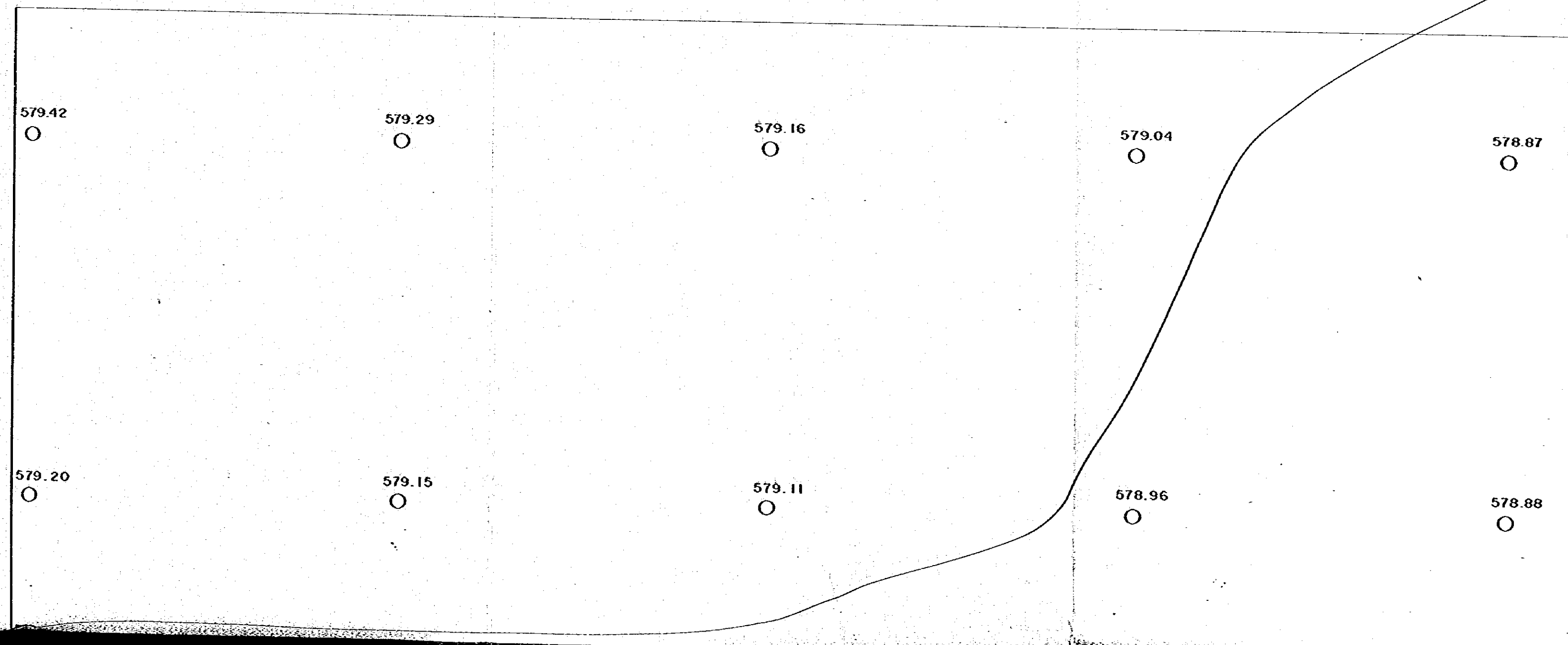
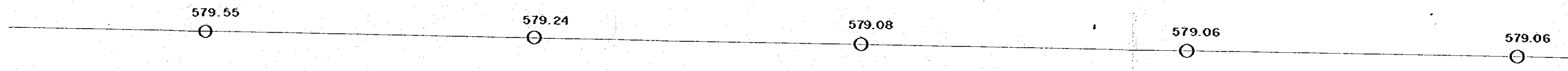
576
○

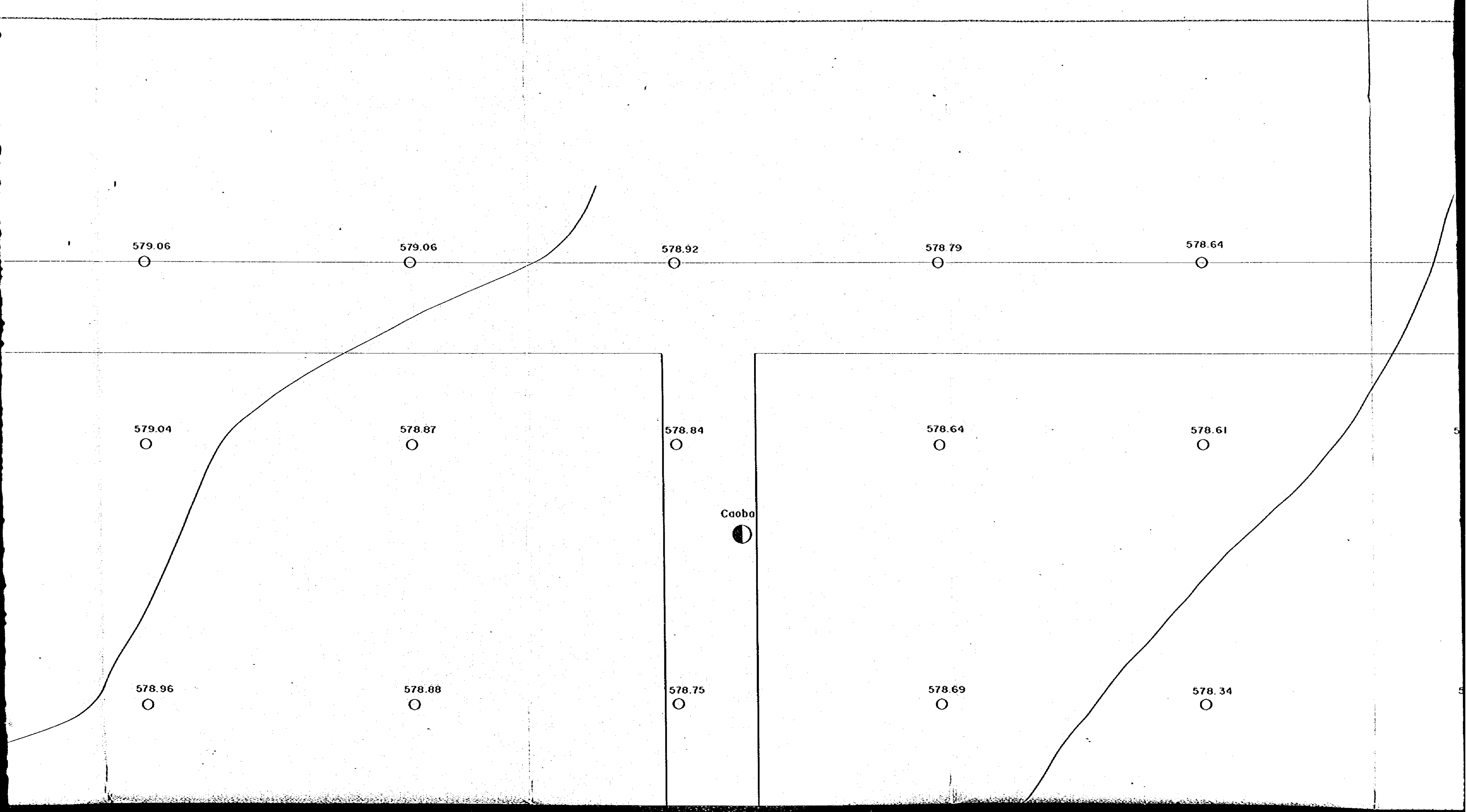




- ----- Indicates measured elevation point
- ◐ ----- Indicates the location of trees

PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE Contour Map	
DRAWING NO	SCALE 1 : 200
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	





578.64



578.50



578.26



578.13



577.91



577.84



578.61



578.38



578.19



577.99



Guaracoste



577.92



577.83



578.34



578.35



578.16



577.90

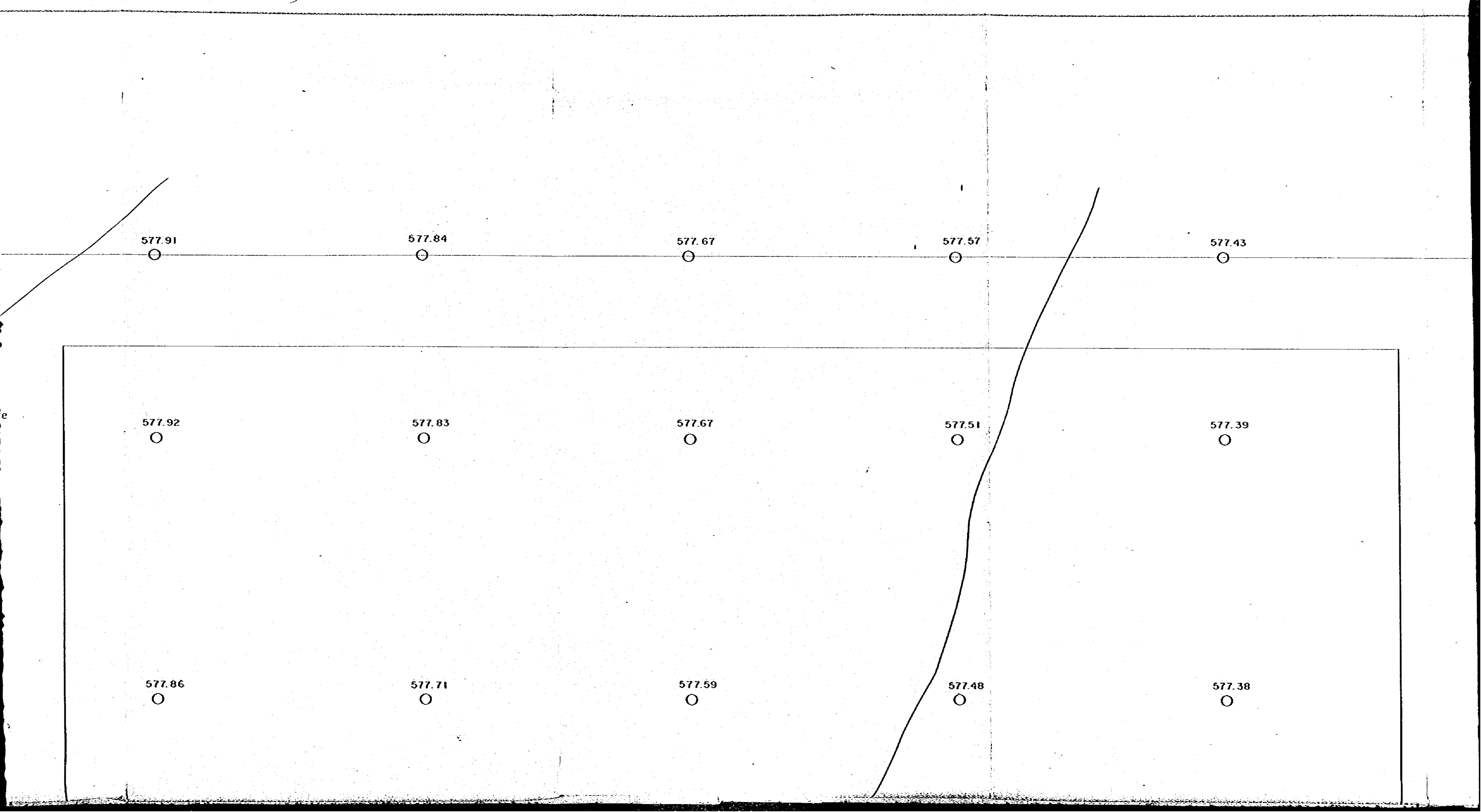


577.86



577.71





57

577.43

577.34

51

577.39

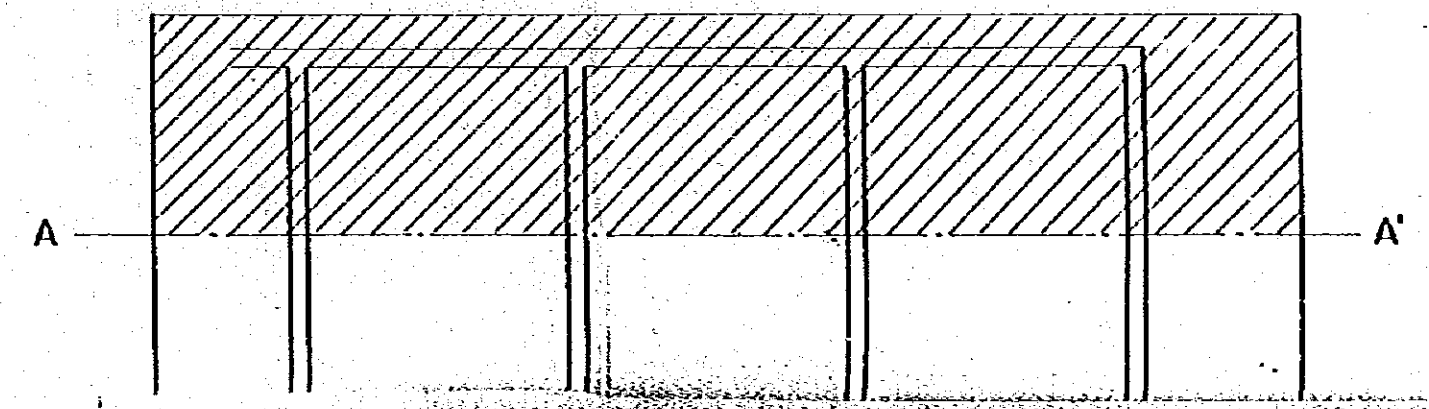
577.21

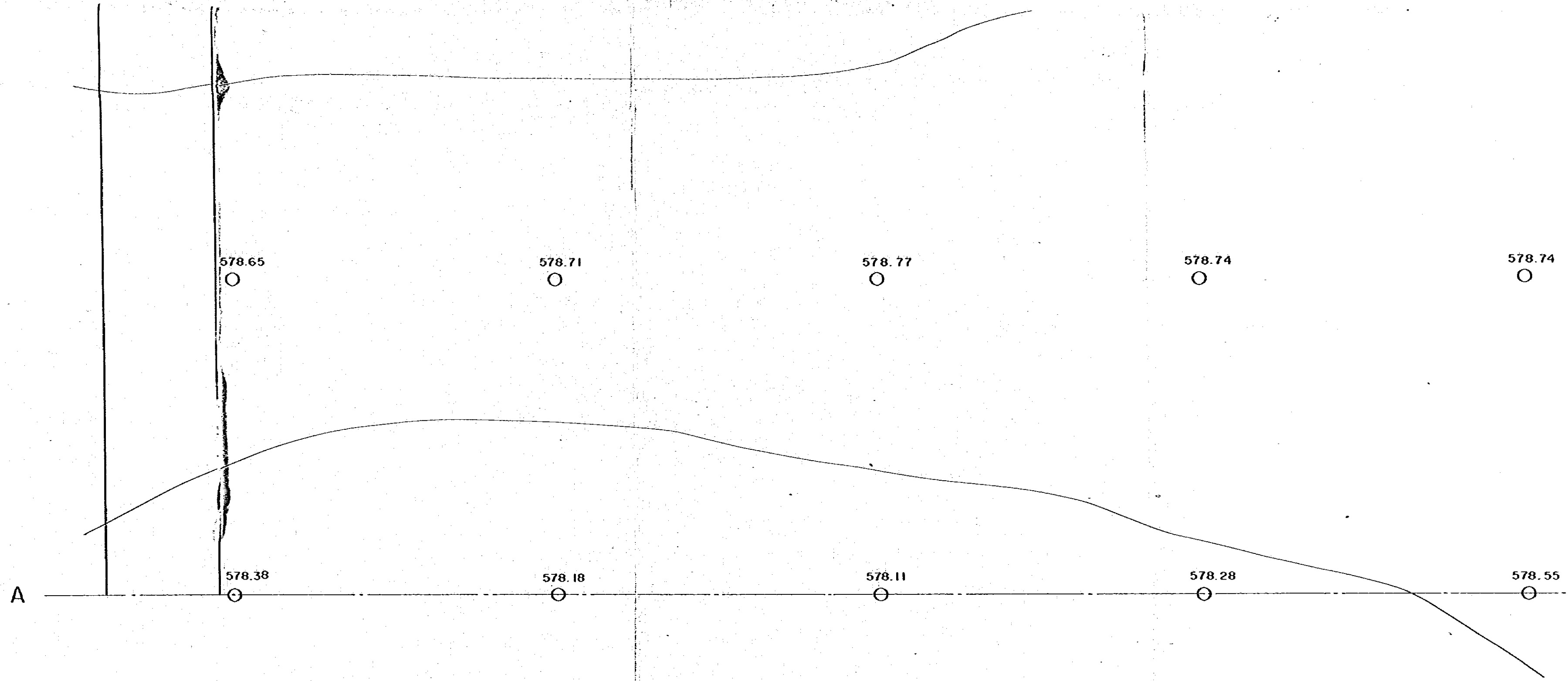
48

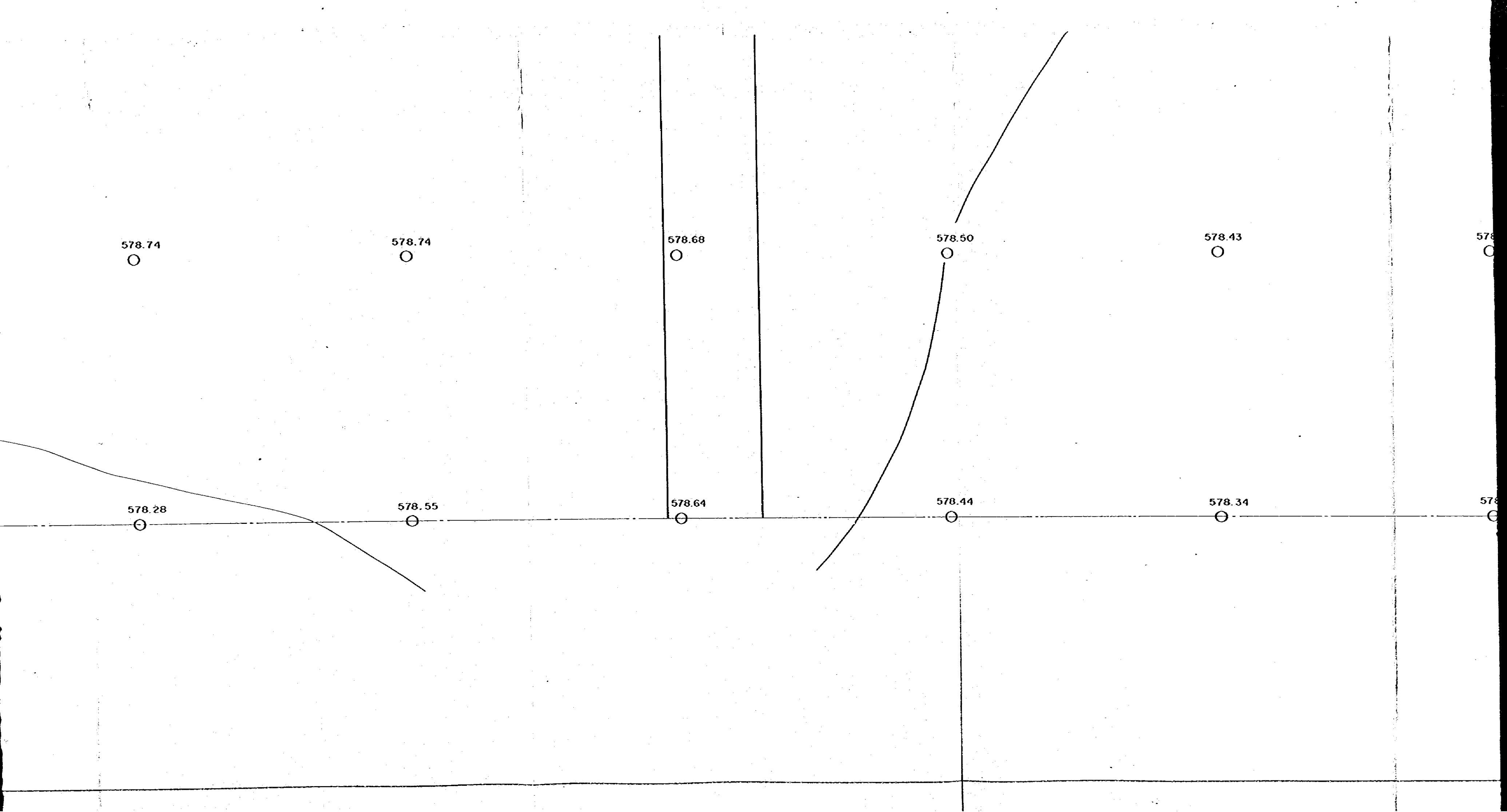
577.38

577.13

Index to Adjoining Sheets







578.43
○

578.37
○

578.08
○

577.92
○

577.80
○

578.34
○

578.18
○

578.09
○

577.87
○

577.71
○

577.80
○

577.67
○

577.59
○

577.41
○

577.29
○

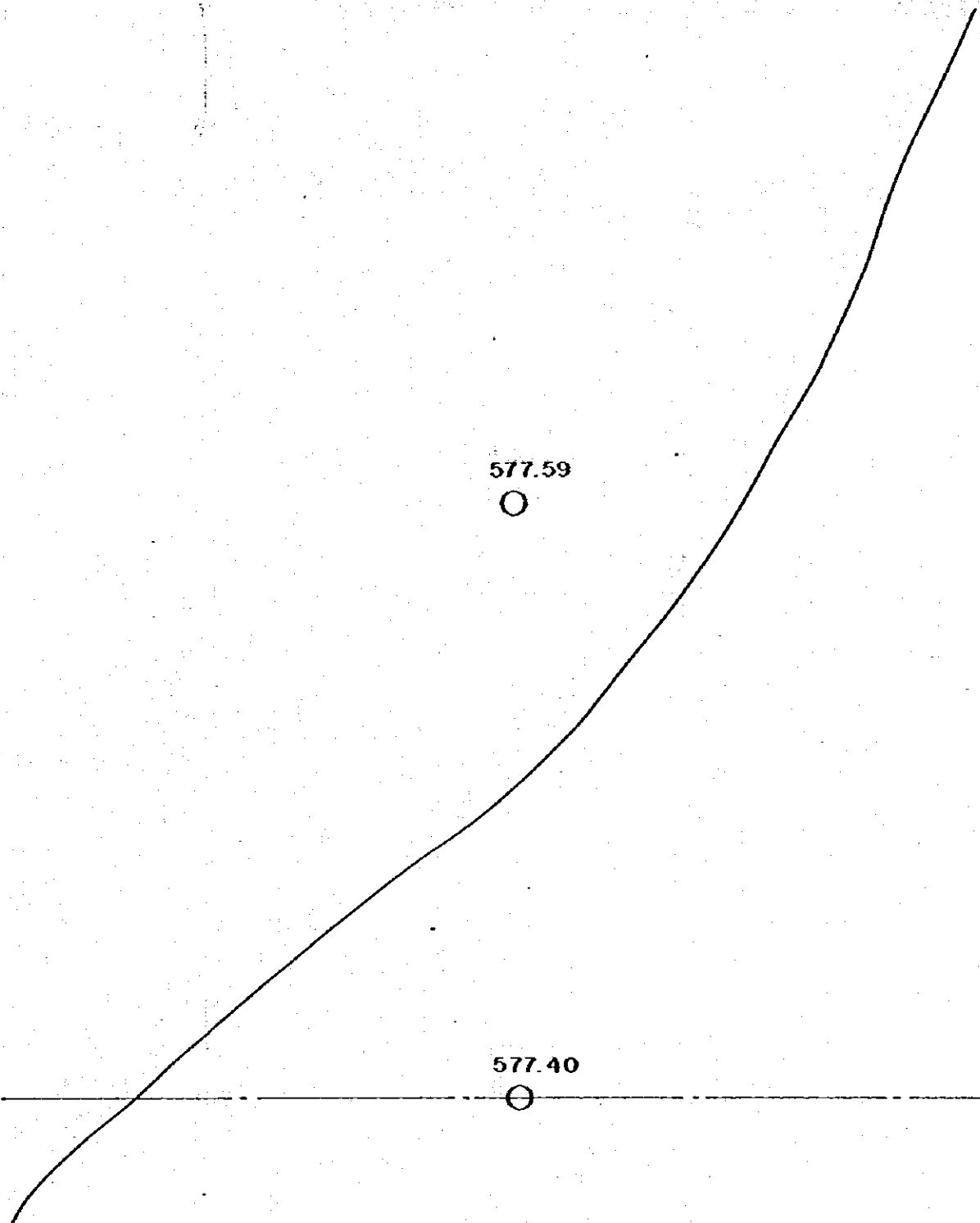
577.71
○

577.57
○

577.40
○

577.30
○

577.18
○



al

30

577.29
○

577.03
○

577.18
○

576.98
○

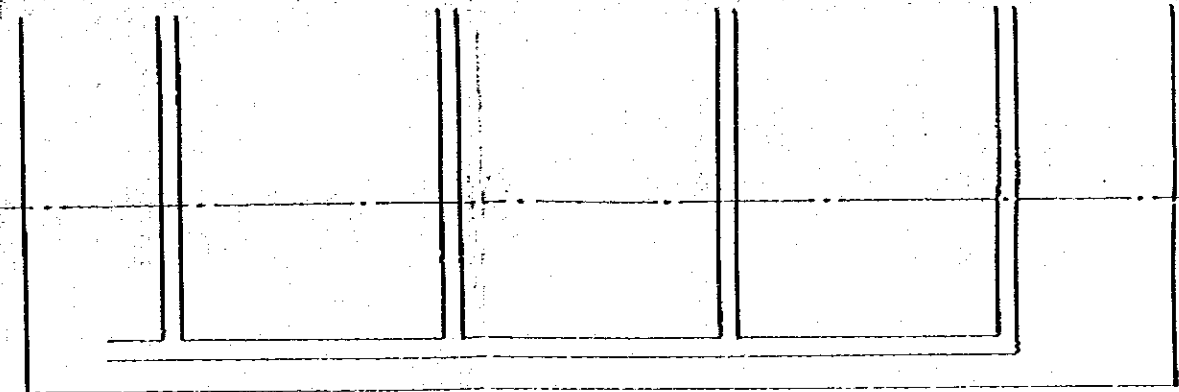
A'

B

B'

○ ----- Indicates measured elevation point

● ----- Indicates the location of trees



PROJECT TITLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT TRAINING CENTER	
DRAWING TITLE Contur Map	
DRAWING NO	SCALE 1 : 200
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

JICA