

## 添付資料 - 1

### 先行事業マニュアル

# 移動式水処理機使用マニュアル

このマニュアルは緊急時における給水・水処理の手順を示すものである。このマニュアルは緊急井戸からの地下水の水処理方法に関する方法論や処理装置の操作方法に関する問題に特化したものである。

このマニュアルは、JICA 調査団が先行事業のために従来の固定式水処理施設でないタイプの施設—移動式処理施設の使用を前提として作成された。このマニュアルは、移動式水処理機、ディーゼル発電機および貯水タンク等で構成される移動式水処理施設の試験的な実施を提案している。この方法が固定式水処理施設より効率的であることが証明されれば、本調査の F/S で提案された事業でも採用することを提案する。

## 1. 要員

### (a) 地方レベルの緊急立案

Acueducto は DPAE(Dirección de Prevención y atención de Emergencias)や他のポゴタ市の関連組織と調整・協力し、緊急時の給水被害に対応しまたその影響を緩和する地域緊急給水対策を策定すべきである。また、緊急時にはその対策を実施しなければならない。

これらの計画はリスクアセスメントの結果に基づき策定され、計画の中に緊急時における市民に対する警告、連絡、助言が配慮されているべきである。計画は、緊急事態の発生を判断する手続き、主要な要員に対する訓練、計画の有効性を確保するための準備を含む。計画内容は定期的に再検討され必要に応じて更新することによって、常に最新の状態を維持すべきである。

### (b) Acueducto 人員

少なくとも 2 人の水処理と給水の経験を持つ要員が 2 交代制で各サイトに配置される。これらの人員は緊急事態が発生した時に各サイトに配置される。休日または休暇中の要員は緊急発生時に担当サイトに呼び戻される。担当の技師・作業員は、緊急時において、DPAE 職員や赤十字からのボランティア要員の作業調整を行なう。

### (c) 要員のためのトレーニング

Acueducto はトレーニング・プログラムを準備し、緊急事態に対応する要員の養成を行なうとともに、実地作業によって緊急対策の有効性を確認する。また、緊急対応計画の主要スタッフが確実にトレーニングを受けるように配慮する。トレーニング計画は、緊急時に活動する契約会社および契約要員の役割も考慮する。計画には必要とされる訓練内容と訓練頻度を明示する。要員は、ポンプ・発電機・移動式消毒ユニット・移動式水処理機器の操作方法や、接続ホース・プラスチック貯水タンクの取扱い方法の説明と実地訓練を受ける。緊急事態に備えて、要員はサイトでの実地訓練を定期的に受け、緊急時作業の手順に熟知しなければならない。特定のサイトに 2 名の要員を配置し適切な訓練を行なう。各要員は自身の担当サイト以外のサイトにおいても適切に作業実施が可能とすべきである。要員は、サイト敷地内に常駐することが望ましい。それによって緊急時には施設に迅速にアクセスできる。

緊急時に各サイトに送られる対応機材リストを準備する。

要員は、ツールとスペアパーツを安全な工具箱に収め盗難を防ぐ。また、彼らは機器・ツールの安全管理と適切な使用に責任を持つ。南部地区に関しては、EL Dorado 浄水場あるいは Vitelma 浄水場で機器・ツールを保管する。北部地区に関しては、Weisner 浄水場、Tibitoc 浄水場、La Salle(パイロット事業地区)で機器・ツールを保管する。La Salle サイトにおいては、より厳重な警備が必要である。

#### (d) 関連機関の調整

DPAE は、Acueducto、DAPD(計画局)、CLOPAD(地域防災委員会)、CREPAD(広域防災委員会)およびコロンビア赤十字などの関連組織間の調整を行う。

#### 2. 移動式機器

本 JICA 調査で、移動式水処理施設の利用を提案した。これらの施設を利用し緊急井戸の水を住民に給水する。この水処理施設は、配水管から漏出し汚染された水を処理することも可能である。これらの施設は以下の機器を含む。

- トレーラー積載型圧カフィルター2基
- 同ディーゼル発電機
- 同消毒装置
- 同貯水槽
- 同プラスチック貯水タンク
- 同ディーゼルポンプ・接続パイプ

緊急水処理機器は緊急時の各状況に応じて、組み合わせて利用される。これらの機器の配備方法・配備先は Acueducto の緊急対応委員会が決定する。いくつかの緊急時給水シナリオが次図の様に想定されている。

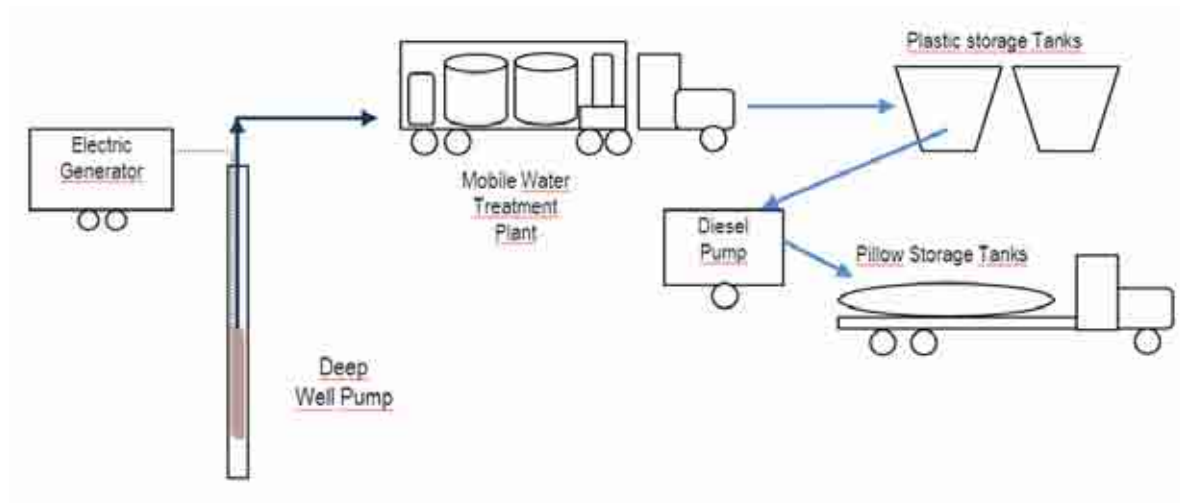


図-1 深井戸水の処理(エアレーションが不要な場合)

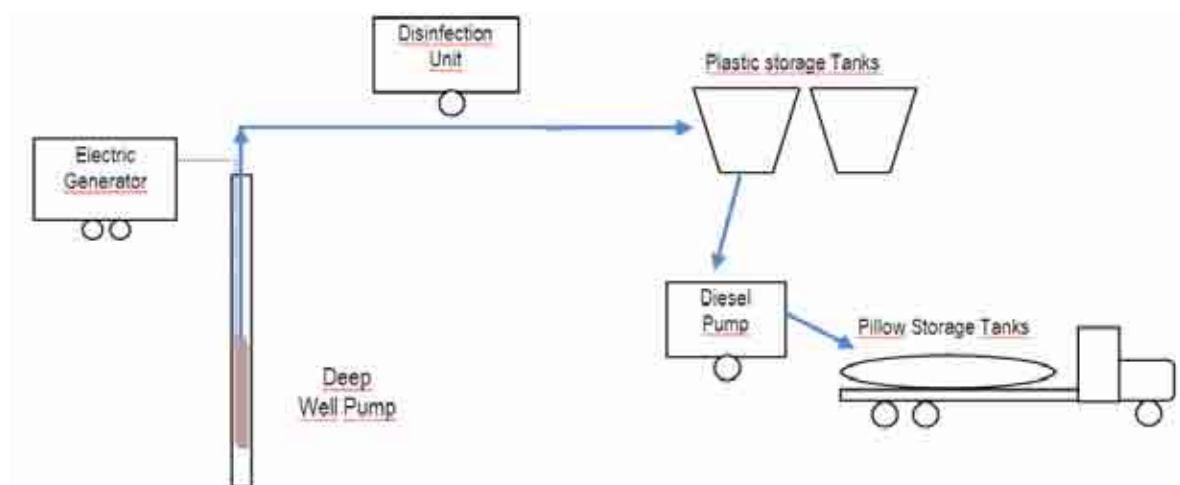


図-2 濁度や色度が低くまた鉄・マンガン濃度が低い地下水を処理する場合

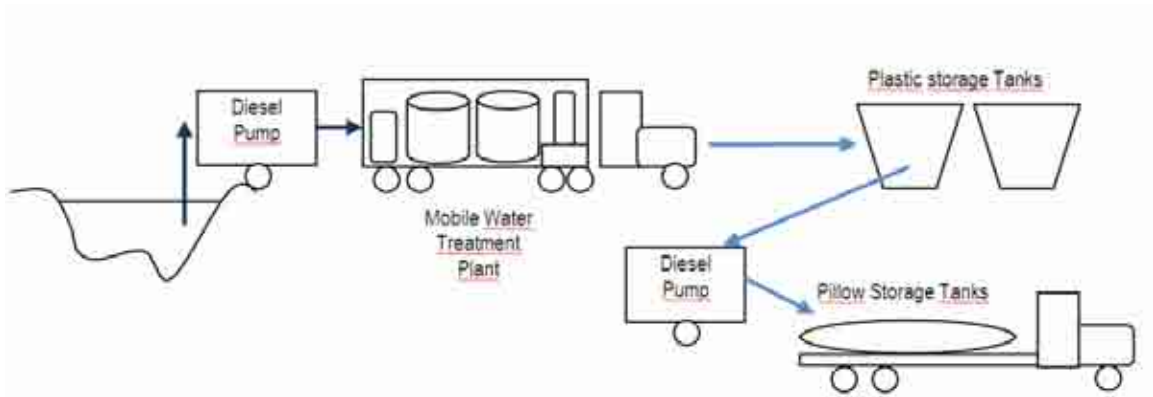


図-3 小規模河川水を処理する場合

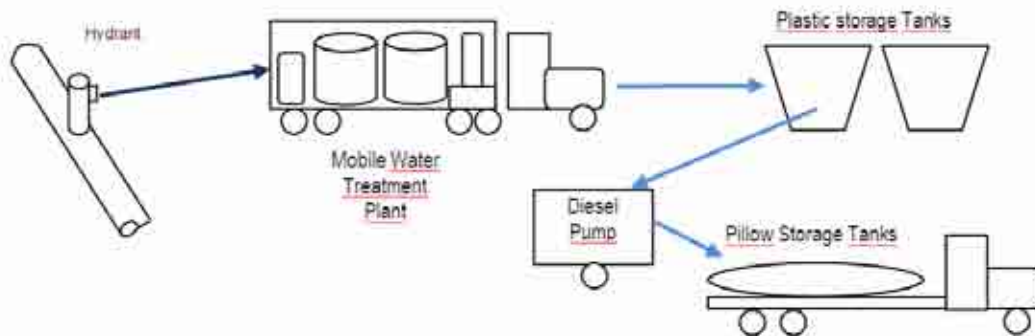


図-4 汚染された配水管の水を消火栓から取り出し処理する場合

### 3. 緊急処理

各サイトに割当てられた要員は、緊急時に施設の運転を行なう。2人の要員は、移動式水処理機、移動式発電機、水中ポンプ、揚水管、汚泥タンク、その他ツールおよび付属品を緊急井戸施設へ運搬する。2人の要員は緊急時に必要となる機器が Acuedcuto 内のどこに保管されているかを知っていなければならない。機器の効率的な輸送のために、必要機材が同一箇所にまとまって保管されていることが望ましい。かかる配慮によって、緊急事態は発生した時、要員は全ての必要機器を迅速に取り揃え、トレーラーあるいはトラックに積載することができる。また、要員はサイト内の全ての施設に立ち入るための鍵を持ち合わせていなければならない。

鍵は緊急井戸の開閉、施設への立ち入り、消火栓へのアクセス、その他の機器へのアクセスに必要である。

要員は、担当するサイトにおいて、地下水を揚水し給水するために必要な全てのツールや機器があることを確認する。また、緊急事態の発生に即座に対応できることを第一の目標として準備を進める必要がある。

#### (a) 機器

要員は全ての設備が作動可能な状況にあることを確認した後に保管する。主要機器や付属機器は適切な作動確認と維持管理が必要である。

燃料、凝集剤、消毒薬品およびその他の消耗材など、機器の運転に必要な補給材は適切に保管されねばならない。

これらの物品を全てリストアップし Acuedcuto の中央データベースにその保管場所を常に登録し、緊急時に備えて保管場所を明らかにする。

保管場所へのアクセスは認可された人間のみが可能とする。保管場所には電子アクセスあるいは PIN コード・ロックを使用すべきである。各サイトにおける必要機器のチェック・リストは表-1 に示すとおりである。

### **(b) 設機器備および運転開始**

機器は、Acueducto の緊急委員会によって指示された各サイトに配備される。緊急時には、損害発生アセスメントの評価結果に基づき、必要機器を配備するのが望ましい。かかる手順を踏むことによって、Acueducto の緊急対応委員会は正しい情報と的確な計画に基づく機器の最適活用が可能となる。

緊急時には熟練された要員による設備の輸送と配備が不可欠である。各サイトへ通じる道路状況や、道路・橋の耐力を事前に調査しておく。大型トラックやトレーラーの搬入に先立ち、小型車によってサイトへのアクセス状況を事前に確認しておく。

緊急給水作業の開始は熟練した技師の指導に基いて行う。薬品投入やその他の水処理を行い、処理水質が水質基準に適合していることを確認する。

### **(c) 設備運転**

機器・設備の製造者は使用説明書を Acueducto に提供する。運転を容易とするため、説明書ラベルが機器に適切に張られている必要がある。

パイロット事業は入念に設計された機器により実施する必要がある。その結果から、機器改良のための有効な情報を得ることができる。

## **水中ポンプ**

Acueducto の 2 人の要員が担当施設に到着し、必要に応じて水中ポンプを井戸内に設置し揚水管に接続する。揚水管は長さ 90-120m の炭素鋼材(SCH40)からなり、管径は 4"である。耐圧プラスチックホースを揚水管に接続し、移動式水処理機に送水する。要員は、圧力計および流量計が送水管に適切に設置されていること確認する。2 人の要員は、水中ポンプおよび揚水管の設置方法、送水ホースと移動式水処理機の接続方法に関するトレーニングを受けている必要がある。

## **水処理設備(WTP)**

各サイトへ搬入される移動式水処理施設のタイプは各サイトにある井戸の水質に応じて選択する。本 JICA 調査の対象となった白亜系帯水層を持つ井戸の地下水水質に関し、必要とされる水処理のタイプは、①単純な塩素処理、②ろ過と塩素処理、③ろ過槽を使用した吸着処理、④緑砂を用いた鉄とマンガンの酸化除去の 4 つに分類される。

移動水質処理機は上記 4 つの処理タイプに対応可能でなければならない。緊急時は動力使用に制限があるので、提案された移動式水処理施設は高いエネルギー効率を持っている必要がある。

## **薬品の準備**

サイトに凝集と消毒のための薬品がない場合は、要員は薬品タンクをサイトに輸送する。これらの薬品タンク容量は少なくとも 30 日間の施設運転を可能とする分量とする。薬品タンクに加えて、要員は凝集と消毒作業を実施するための予備タンクが必要である。

## **逆洗**

ろ過が必要な場合、フィルター材を定期的に逆洗するための自動逆洗浄装置が必要である。フィルター材を通過した処理水の濁度の程度、あるいはフィルターを通過する際の圧力水頭損失の増大が逆洗実施の目安となる。圧力計を逆洗開始の検出のために設置する。逆洗により生じた汚泥は沈殿槽に送られる。汚泥はバキューム車で運搬するか、あるいはその成分が環境基準に適合する場合のみ、下水溝へ排出される。水処理フィルター材としてマンガン酸バリウム砂を使用する場合、フィルター材は再生使用されるべきである。

施設が短期間のみ使用された後に保管される場合、担当者は、次回使用時にトラブルなく運転できるように、保管に先立ちフィルター材の逆洗を行なう。

緊急時には燃料が貴重であり機器の消費エネルギー節約を図るとともに、フィルター材の逆洗用水も効率的使用によって水量を節約すべきである。

提案機器のフィルター材逆洗システムは、最小限の水量で洗浄できる高い効率的を持つ様に設計する。

### **施設の自動運転**

施設は自動運転を可能とする。自動運転システムは井戸からの揚水量や貯水タンク中の水位を自動的に検出し、自動的に運転を開始・停止する。また施設の自動運転システムが故障した場合には、手動操作に切り替可能とする。

先行事業施設は適切な機器で構成され、逆洗その他が自動運転可能である。2人の要員のうち1人は薬品投入と水処理の工程を管理する。

### **ホース継手**

緊急時給水にはホースの迅速な接続と敷設が要求される。

### **残留塩素濃度の測定**

緊急時に、井戸水を貯水する移動式送水タンクは必ずしも清潔ではないため、要員は常に処理水の残留塩素他の濃度を測定し、残留塩素濃度が 2ppm 以上であるよう水質管理する。処理水に関して、残留塩素の他に要員がモニターし管理を行う項目は次のとおりである。①流量および積算水量、②圧力、③濁度（多項目自動水質分析器で測定された値）。サイトに水処理施設がある場合、井戸から処理施設への流量と圧力に関する追加的モニタリング・管理が必要となる。

pH、色度、電気伝導性、濁度、鉄、マンガン、アルカリ度および硬度の各パラメーターをサイトで分析するために要員は簡易携帯水質分析用具一式を携行しなければならない。

### **電気が利用可能な場合**

水中ポンプからの電線の長さは、井戸と配電盤を結ぶために、揚水管の長さに 20～30m を加えたものとする。給電使用が可能な場合、水中ポンプに電気を供給するために、必要な電線が接続された電柱と変圧器を適切に接続する。また一方、手動切り替えで、ディーゼル発電機からの電流を配電盤に送れるようにする。

### **電気が利用可能でない場合**

給電が利用可能でない場合、ディーゼル発電機が使用される。発電機によって水中ポンプに動力を供給することができる。また、30日間分の運転可能な容量を持ったディーゼル燃料タンクをサイトに輸送することが推奨される。小型の発電機は薬品注入ポンプ運転に使用される。

### **移動式発電機と制御盤**

緊急井戸運転用の移動式発電機や配電版は、全井戸(=64本)にではなく全体の30%程度の井戸にだけ準備されるべきである。発電機は日常的な維持管理を必要とする。したがって運転・維持管理を行わない井戸に長期間に亘って発電機を設置することは推薦できない。発電機はサイトではなく指定された契約者の倉庫で保管・維持管理されるべきであり、必要な場合にのみサイトに配備されるべきである。

### **通信**

Acueducto は無線通信機を緊急対応班を与える。また、無線通信機は関連機関の通信システムと互換性を持たなければならない。

#### (d) 水分配

1人当たりの給水量は、飲料・料理用の最低レベルである5リットル/日人から、洗濯・入浴用水を含む30リットル/日人までの範囲である。水配分量は、サイトごとの供給可能水量と必要量に応じて、サイトの担当者が決定する。水の独占は深刻な問題であり、対応が必要である。サイトにおける水配分の不正により水不足が著しい場合は警察の応援が必要となる。

平坦な荷台を持ったトラックに枕型水タンクを積載し給水するのは非常に有効である。枕型水タンク等に給水するために小型ガソリン駆動ポンプが必要となる。水タンクは注水前の検査と、洗浄・消毒が必要である。要員は、水タンク内の匂いを嗅ぎ、タンク内の残留ガソリンの有無を確認し、また、同時に他の残留物の有無も検査する。もし可能であればAcueductoは1リットルの特殊ビニル袋に水を入れて配給すべきである。

#### (e) 資材供給

各サイトに供給する主な資材は次のとおりである。

- ① 凝集剤および消毒剤
- ② ディーゼルおよびガソリン燃料
- ③ 水タンクおよび水バッグ
- ④ 要員のための食料とその他。要員のための食料その他の物品提供はサイト周辺住民が自発的に行うのが望ましい。これによって緊急給水活動に対する負担が軽減できる。
- ⑤ 設備の予備品
- ⑥ 機器のための予備品は少なくとも15日分の薬品・燃料とともにサイトへ送る。
- ⑦ 要員は消費資材の消費量(現在の消費材の残存量および必要量)を毎日報告する。これに対応し消費材の補給を計画する。

#### (f) 要員配備中の技術支援、開始および運転

Acueductoは、経験を積んだ技師や専門家のグループをアドバイザーとして、サイト担当者の給水活動に伴う個々の技術的問題解決のための支援を行う。技術支援は電話あるいは無線で行うが、必要と判断された場合、アドバイザーがサイトを直接訪問する。

#### (g) 機器の分解修理および次回への準備

緊急事態が終了した後の問題は、緊急給水設備と資機材に関する破壊・盗難行為であり、機器および予備部品が被害を受けることが予想される。担当者がこれらの設備・備品の管理・保管に責任を負う。

要員は、設備現況や設備の機能不全に関する報告書を作成する。その結果に基づき修理を行なう。全設備・資機材の現況調査と物品リストを作成し、必要に応じて分解修理を行う。その後全てを保管し次回の緊急事態に備える。検査が完了した設備にシールを貼り検査完了の証拠とする。

### 4. 先行事業 -La Salle サイト

La Salle サイトにある緊急井戸の地下水水質は優れており、塩素消毒だけで給水可能である。

#### 水処理-塩素注入。

- La Salle サイトにおける水処理システムは、液体次亜塩素酸ナトリウム注入のための簡易処理施設のみであり、トレーラーに積載タイプである。
- 要員は貯水タンクと水処理ユニットを接続する。消毒用簡易機器は、少なくとも6日間に亘って自動的運転可能とする。処理水を貯水タンクに入れる直前に薬品を注入する。そのための、燃料タンクを備えた薬品注入用小型発電機、薬品注入ポンプ、予備ポンプおよび薬品貯蔵タンクが必要である。しかしながら、装置は給電により作動するが、他の電源に手動で切り替可能とする。
- オペレーターが適切なタンクを用いて次亜塩素酸ナトリウムの溶液を準備する。そしてこのタンクと貯蔵タンクを接続し薬液を注入する。

La Salle のサイトでは、薬品注入設備と発電機は同じトレーラー設置される。要員は緊急井戸と貯水タンク間の指定された位置にトレーラーを停車する。処理水と塩素の混合には十分な接触時間が必要である。互いにサイトの反対位置に設置された水処理施設と貯水タンク間を結ぶパイプ内で十分に混合される。指定された駐車場所に加えて、もし必要ならば、La Salle サイトには280m<sup>2</sup> 駐車可能な余裕スペースがある。

### 移動式タンク

La Salle サイトについては、20m<sup>3</sup> の水処理フィルター容量を持つ移動式水処理機搭載トレーラー5台が停車可能である。水処理作業開始前に水処理機に導水管あるいはホースを適切に接続する。要員は施設操作に当たって対応する各バルブの開閉を行う。

### サイトにおける給水ポンプ操作

貯水タンクの処理水を給水車まで十分な圧力で送水するために、電気駆動渦巻きポンプおよびディーゼル駆動渦巻きポンプを設置する。約 1 m<sup>3</sup>/分の流量で同時に 3 つの給水栓から 3 台の水運搬車へ配水可能である。

### 施設間のパイプ接続

要員はラベルが貼られたホースを使用して、緊急井戸と水処理機を接続し、更に水処理機と貯水タンクを接続する。要員は各ホースが確実に接続されていることを確認する。

### 水給水栓の位置

- La Salle サイトでは給水栓から直接給水が可能である。給水栓の位置は水運搬車への給水場所と異なる。
- 要員は直接給水を求めてやって来た市民を適切に誘導し、給水状況を管理する。
- La Salle サイトの外周に沿った歩道に設置された給水栓から、3台の給水車に同時給水可能である。要員は、機器操作室内にある渦巻きポンプが所定の送水圧力を維持しながら適切に作動していることを確認する。給水車に給水するために接続装置を備えた3本のホースと給水栓を確実に接続する。
- 夜間作業に備へ、要員は各スイッチの場所を熟知する必要がある。

## 5. 先行事業計画 – Vitelma サイト

### 移動式水処理機

- Vitelma サイトを担当する2人の要員は、2000m<sup>3</sup>/日の処理能力を持った移動式水処理機操作する。この処理機はトレーラーに搭載され、移動・運搬が可能である。移動式水処理機の停車位置は、Vitelma 浄水場内にある給食施設の近傍である。
- 移動式水処理機には迅速に動力が供給可能である。原水、処理水、逆洗水は、3時間の運転時間以内にスムーズに接続・循環される。
- Vitelma サイトの処理水の水質確保のために、鉄とマンガンを処理し更に消毒を行なうための圧力フィルターが必要である。圧力フィルターはフィルター材としてマンガン酸バリウム砂を使用する。さらに凝集剤と次亜塩素酸ナトリウムを注入する。
- 処理施設は、電動ポンプ可動用に少なくとも1台のディーゼル発電機を装備する。これを動力として水処理と逆洗を行なう。
- 電動ポンプを操作する制御盤は夜間照明の操作も行なう。
- 水タンクの重量を軽減してトレーラーで輸送するために、水タンクには排水バルブを設置する。
- 運転中の機器重量がトレーラーの許容積載重量を超過する場合は、タイヤへの荷重を軽減するために、油圧アクチュエータを備えた荷重調整機器をトレーラーに装備する。

### 電源

井戸サイト(Delirio)では給電が可能である。給電が可能でない場合は、移動式ディーゼル発電機をサイトに運搬する。Delirio サイトは Vitelma 浄水場から約 1.5km 離れている。発電機の燃料は Delirio 沈砂池の傍らにある建物に格納可能である。この建物には現在警備員が常駐している。



## フィルタ逆洗

フィルター材の目詰まりによって送水圧力が上昇し、それがセンサーで感知され自動的にフィルター材の逆洗が始まる。

## 6. チェック・リスト

チェック・リストを表-1 に示す。チェックリストによって、必要機器が緊急に使用可能であることをサイトごとに確認する。

表-1 緊急給水のためのチェック・リスト

チェック・リスト		
項目・サイト	La Salle	Vitelma
移動式水処理施設	塩素消毒	ろ過/塩素消毒
水中ポンプ	設置	設置
水中ポンプ用のモータとケーブル	設置	設置
揚水管	設置	設置
流量計	1	1
圧力計	1	1
接続器具	1	1
予備パイプライン/ホース継手		
井戸口元と水処理施設を接続するホース		
水処理施設と貯水タンクを接続するホース		
ツール・ボックス		
移動式のディーゼル発電機	1	1
制御盤	1	1
鍵一式		
汚泥タンク	不要	1
凝集剤タンク	不要	1
30 日分の薬品タンク	1	1
薬品注入用ポンプ	不要	1
薬品投薬ポンプ	1	1
予備薬品ポンプ	1	1
薬品貯蔵タンク	1	1
7 日分薬品の稀釈用の投薬ポンプ	1	1
凝集剤稀釈用の 7 日分用のタンク	不要	1
移動式水質分析キット(測定項目：残留塩素、濁度)	1	1
電気遠心ポンプ	1	不要
ディーゼル遠心ポンプ	1	不要
移動式貯水タンクに給水する接続器具	3	3
ビニール製移動式水タンク 1	5	不要
移動式水処理機トレーラー	1	1
トレーラー搭載用移動式ディーゼル発電機	不要	1
移動式簡トイレ	1	不要
バキューム車	不要	1

## 7. 緊急給水の各段階

緊急時給水における水質に関して、適用すべき水質基準は自然災害による被害状況や緊急時の進行段階に応じて異なる。Acueducto が他の機関と共同で現行の水質基準を修正し、また緊急時給水のための安全な水質に関する新たな基準を提出することが望ましい。

表-2 緊急事態の進行段階

段階	期間
第 1 期	災害発生直後から 1-2 週まで
第 2 期	第 1 期後の 1-2 ヶ月間
第 3 期	災害復興期間：1 年間あるいはそれ以上の期間

Jorge Arboleda 氏の JICA のセミナー (21-01-2009)における講演

## 緊急事態における安全な水のために制限値を緩和した水質ガイドライン

緊急時給水の場合に推奨される水質基準は次のとおり:

表-3 緊急時給水の水質基準(案)

微生物	緊急時における許容値(案)	現行法令 2115 of 2207	備考
バクテリア	0 CFU/100 cm <sup>3</sup>	0 CFU/100 cm <sup>3</sup>	1~3 期の全ての段階において常に汚染浄化処理を必要とする。
<b>物理化学</b>			
砒素	0.1 mg/L	0.01 mg/L	
水銀	0.01 mg/L	0.001 mg/L	
鉛	0.10 mg/L	0.01 mg/L	
シアン	0.50 mg/L	0.05 mg/L	
THM	0.2 mg/L	2 mg/L	
アルカリ度	-	200 mg/L	
塩素	500 mg/L	250 mg/L	
硬度	500 mg/L	300 mg/L	
鉄	1.5 mg/L	0.3 mg/L	
マンガン	1 mg/L	0.1 mg/L	
濁度	5 UNT	2 UNT	
残留塩素	3 mg/L	2 mg/L	
<b>その他</b>			
BOD	10 mg/L		
溶存酸素	5 mg/L		

Jorge Arboleda 氏の ICA のセミナー (21-01-2009)における講演

## 10. 緊急給水コスト

緊急給水コストを緊急時シナリオに対応し、表-2 に示す概算原価で算定した。

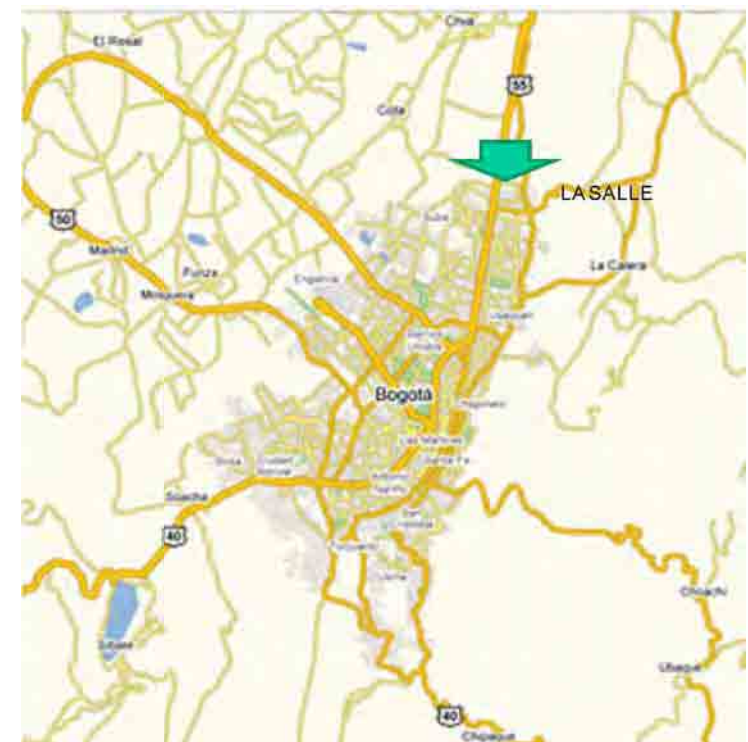
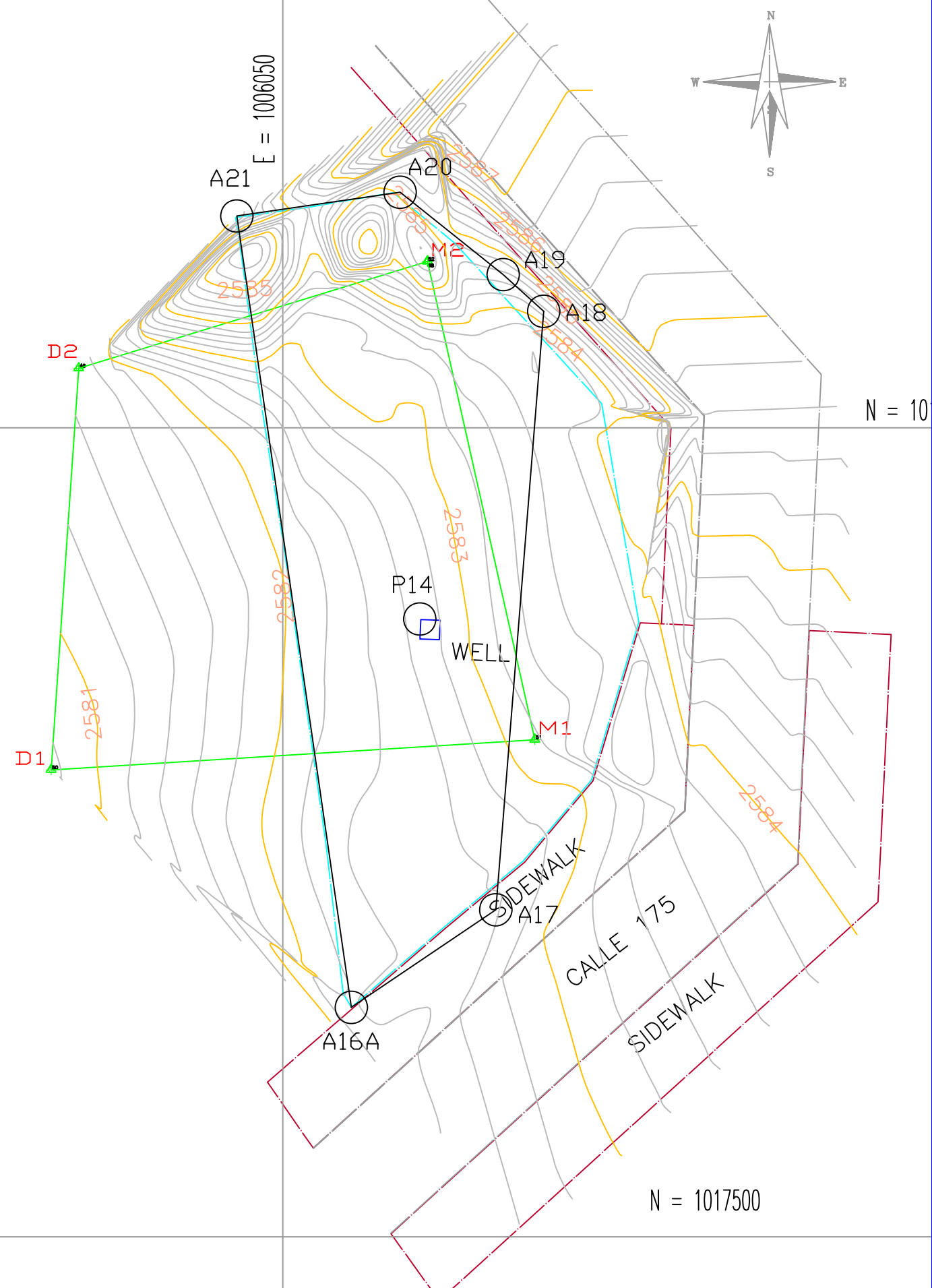
表-2 事業費

Escenario	1	2 (La Salle & Vitelma)	3	4	5	6	TOTAL
Año Objetivo	2000-2008	2009-2010	2011	2013	2015	2020	
Pozos Perforados	7	2	1	10	20	24	64
Pozos en Producción	0	2	3	5	10	10	30
Infraestructura y adecuación de predios para el suministro (Vías, Cerramiento, Casa O&M)	0	2	3	5	5	5	20
Instalaciones Hidraulicas	0	2	3	5	5	5	20
Unidad Movil de Cloracion	0	1	1	2	2	2	8
2 Plantas de 12,5 Lt/Seg. Modulares	0	1	2	3	3	3	12
<b>COSTO ESCENARIO</b>	\$ 3.974.690.370	\$ 2.880.878.538	\$ 3.503.791.987	\$ 10.359.360.895	\$ 16.777.859.995	\$ 19.049.111.635	\$ 56.545.693.419



注: 1) 評価は土地取得価格を含んでいない。2) 2009 年の価格。

## 添付資料 - 2

### 先行事業設計図面集



General Notes

The Study on Sustainable Water Supply for the Bogotá City and its Surrounding Area Based on the Integrated Water Resources Management in the Republic of Colombia

TOPOGRAPHIC SURVEY

Surveyor: Andrés Esneider Vera  
Register: 01-10885

Signature

No.	Revision/Issue	Date

Firm Name and Address

Ing. Gustavo CALDERÓN  
Diagonal 61C No. 26A-28  
Oficina 201  
Bogotá, Colombia

Project Name and Address

LA SALLE  
Calle 175 No. 6-67  
Bogotá

Project	LA SALLE	Sheet	
Date	Sep. 2008	1 / 1	
Scale	1/500		



LOGOTIPO FIRMA URBANIZADORA  
 NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO

DISEÑADOR :  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Matrícula Profesional: \_\_\_\_\_

REPRESENTANTE LEGAL  
 O PROPIETARIO  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 C.C. O NIT: \_\_\_\_\_

REVISION	ACUEDUCTO:
REVISOR: INGENIERO: M.P. No. _____	RECIBIDO: INGENIERO: REGISTRO No. _____
APROBADO: INGENIERO: M.P. No. _____	Vo.Bo. INGENIERO: REGISTRO No. _____

LOCALIZACION ESC:

PUNTO DE AMARRE IGAC

NORTE: \_\_\_\_\_  
 ESTE: \_\_\_\_\_  
 COTA: \_\_\_\_\_  
 Coordenadas Medias E. N

PLANCHA

MODIFICACIONES		NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA
FECHA	MODIFICACION		

**acueducto**  
 AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

GERENCIA -----

DIRECCION -----

PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO

NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACION/BARRIO LOCALIDAD

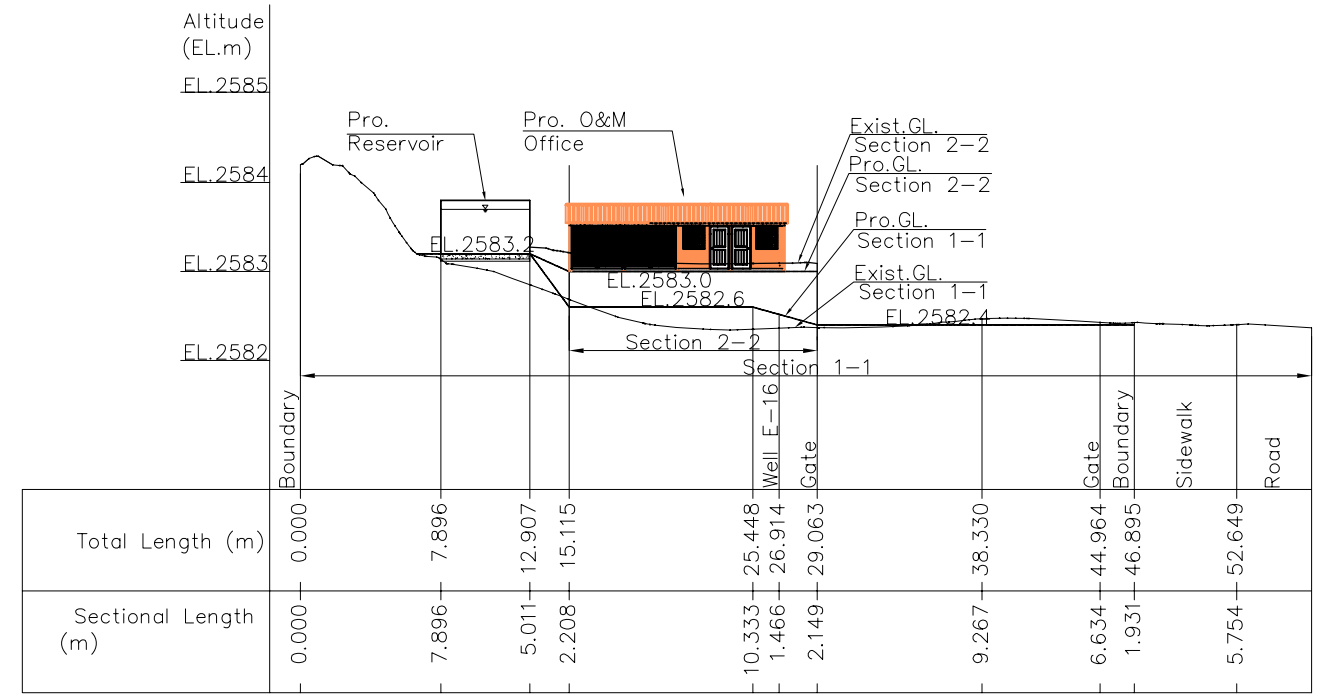
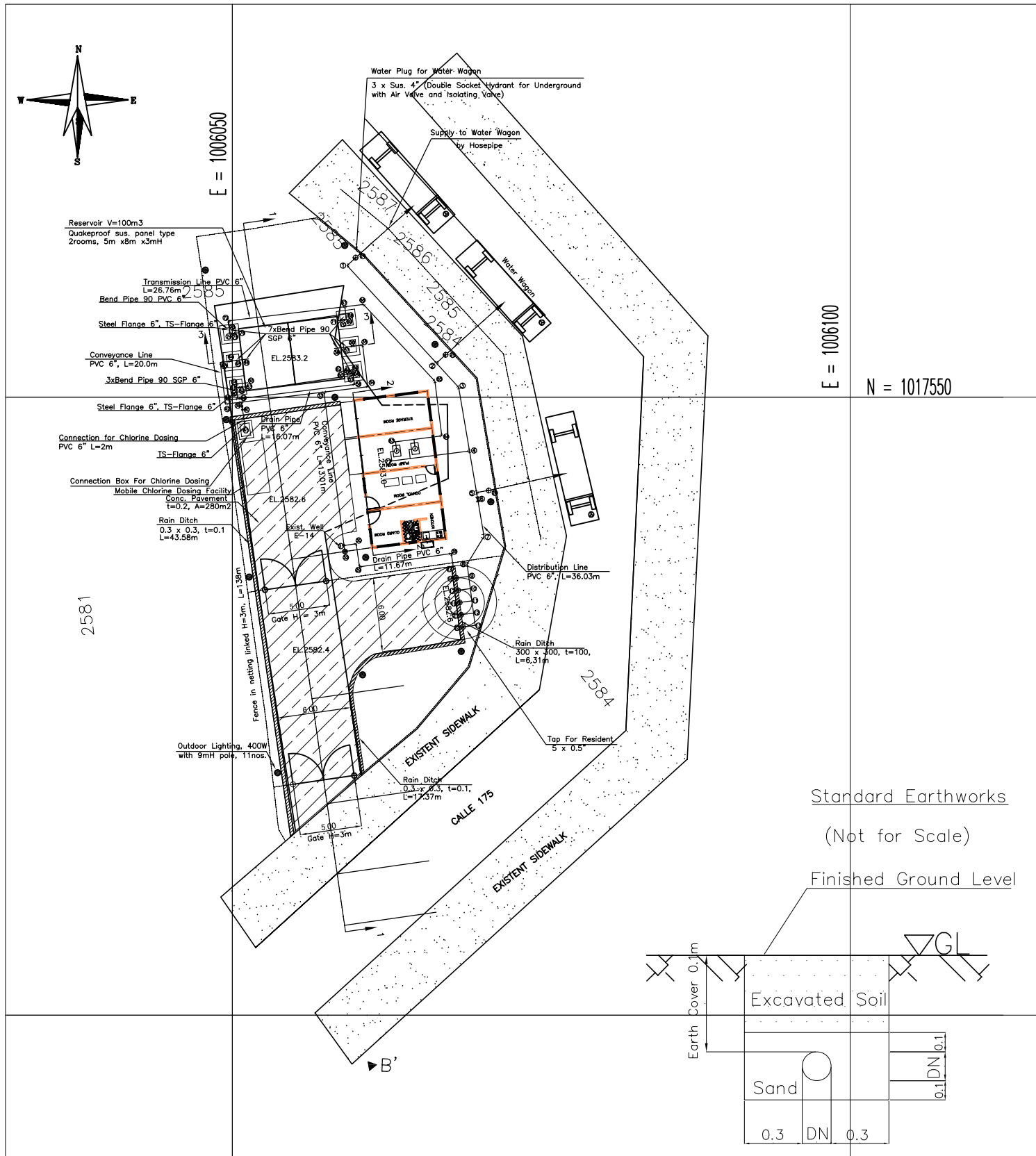
CONTIENE: PLANT OF LA SALLE

ESCALA: S.E. NOMBRE DEL ARCHIVO: LA SALLE

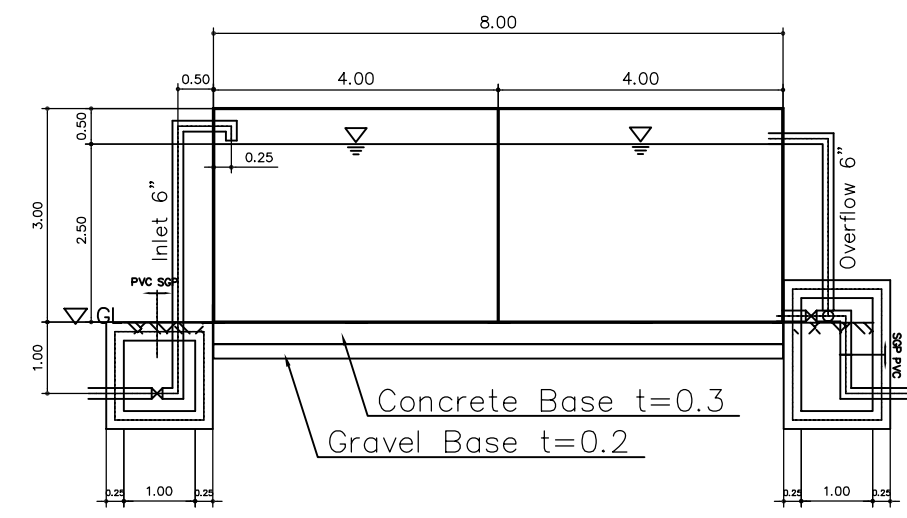
PROYECTO N°:

FECHA: JANUARY 2009

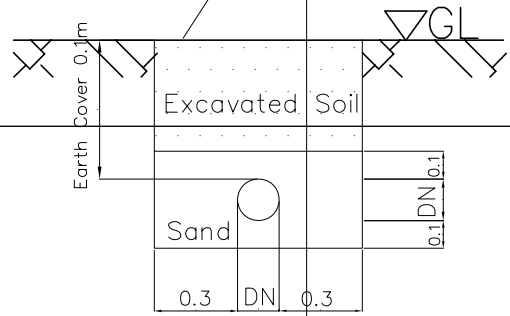
PLANO No. 1/1



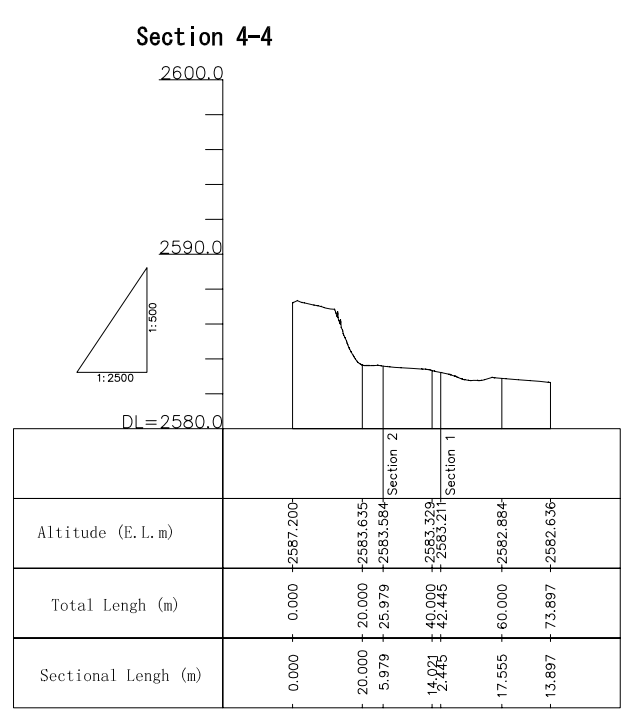
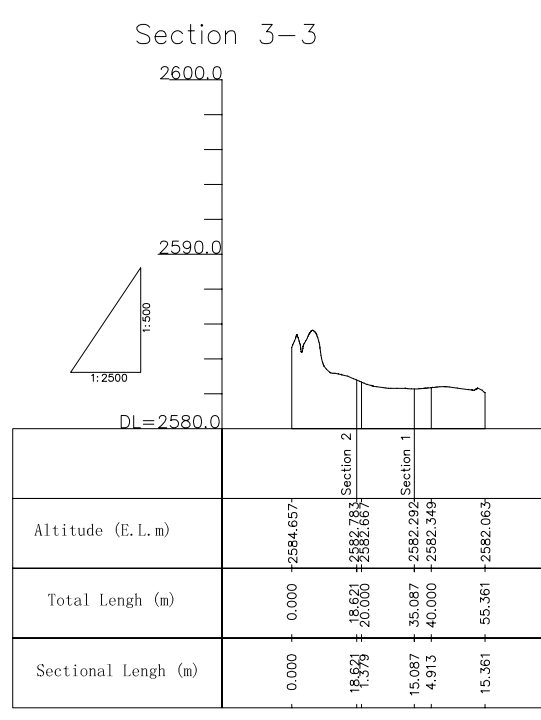
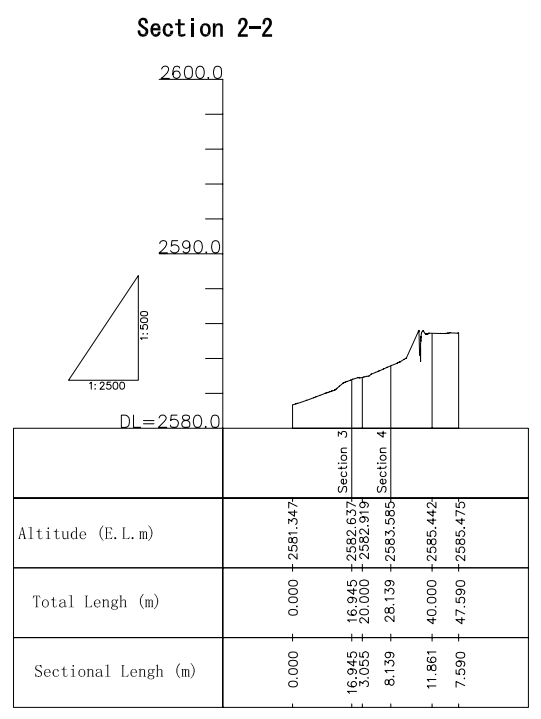
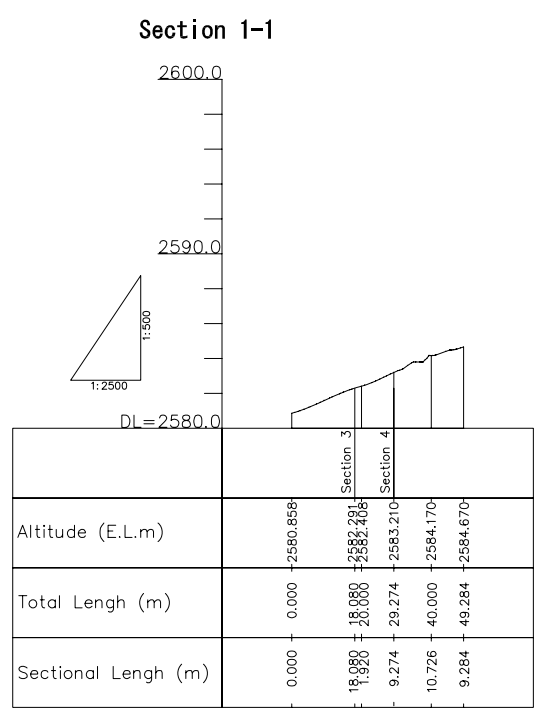
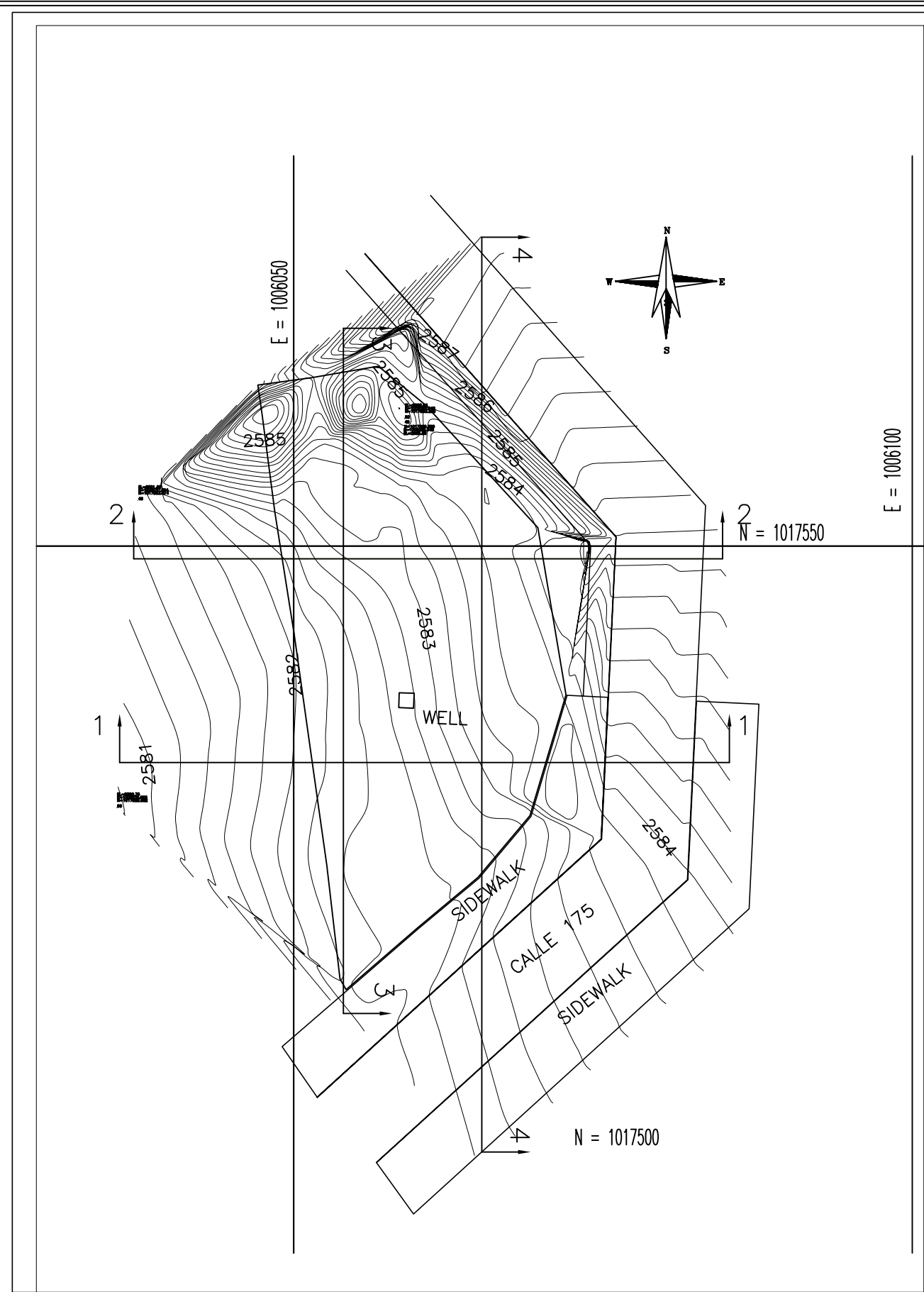
Section 1-1 & 2-2



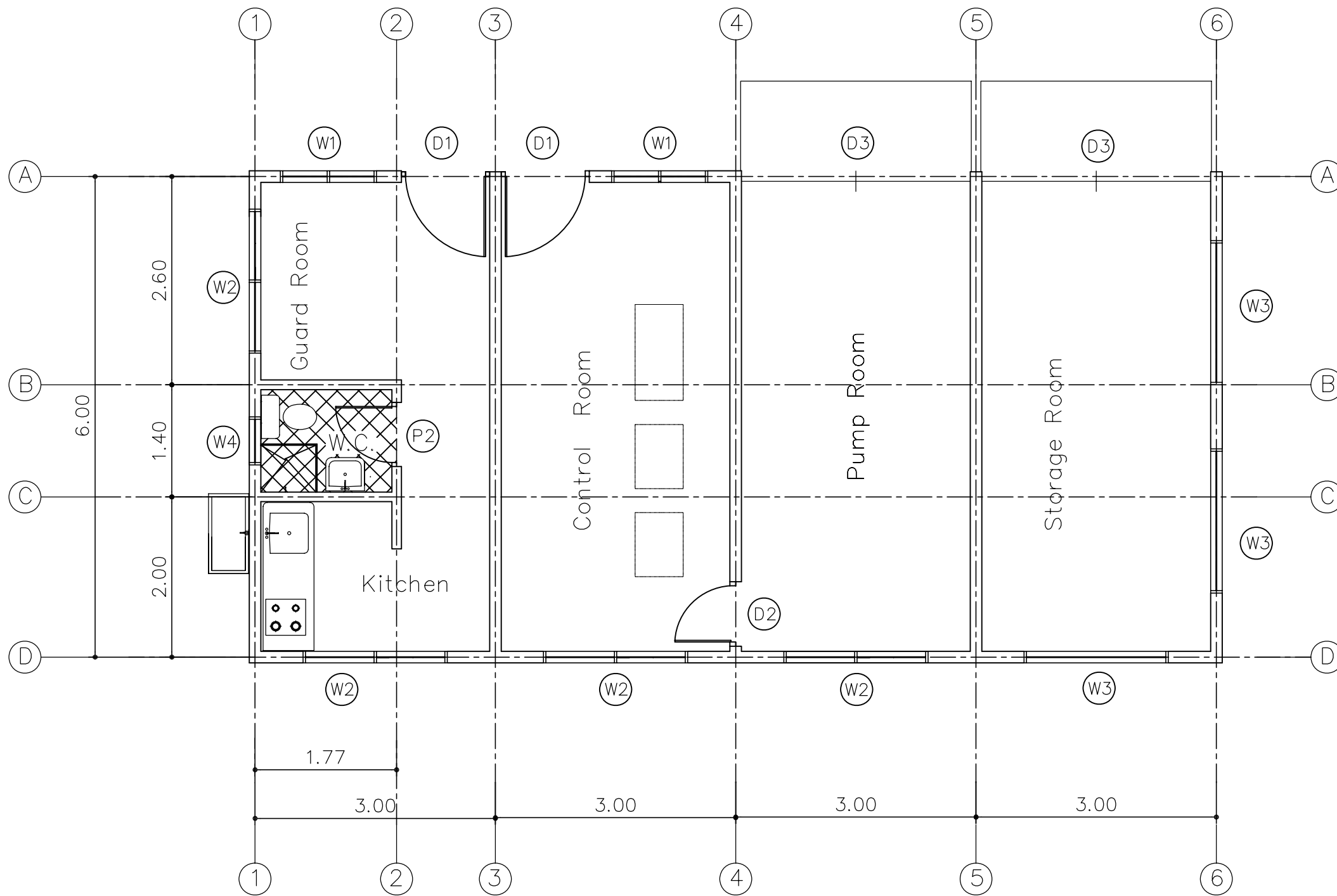
Standard Earthworks  
(Not for Scale)  
Finished Ground Level



LOGOTIPO FIRMA URBANIZADORA NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO			LOCALIZACIÓN ESC:	PUNTO DE AMARRE IGAC NORTE: ESTE: COTA: Coordenadas Medias E N PLANCHA	MODIFICACIONES			 AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ GERENCIA ----- DIRECCION ----- PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO	NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACIÓN/BARRIO LOCALIDAD		PROYECTO N°:
	DISEÑADOR:	REVISIÓN			ACUEDUCTO:	FECHA	MODIFICACIÓN		NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA	CONTIENE:
REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO	REVISOR:	RECIBO:						PLAN AND SECTION FOR LA SALLE	PLANO No. 1/2		
	APROBO:	Vo.Bo.						ESCALA: Unscaled	NOMBRE DEL ARCHIVO: LA SALLE		



LOGOTIPO, FIRMA URBANIZADORA NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO		acueducto AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ		LOCALIZACIÓN ESC:		PUNTO DE AMARRE IGAC		MODIFICACIONES		NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACIÓN/BARRIO LOCALIDAD		PROYECTO N°:	
DISEÑADOR:		REVISIÓN		ACUEDUCTO:		NORTE:		FECHA		CONTIENE:		FECHA: JANUARY 2009	
REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO		INGENIERO: M.P. No.:		INGENIERO: REGISTRO No.:		ESTE:		MODIFICACION		TOPOGRAFIC MAP AND SECTIONS FOR LA SALLE		PLANO No. 2/2	
INGENIERO: M.P. No.:		INGENIERO: M.P. No.:		INGENIERO: REGISTRO No.:		COTA:		NOMBRE ING. RESPONSABLE		ESCALA:		NOMBRE DEL ARCHIVO: LA SALLE	
INGENIERO: M.P. No.:		INGENIERO: M.P. No.:		INGENIERO: REGISTRO No.:		COORDENADAS MEDIAS E N		FIRMA		DIRECCIÓN			
						PLANCHA				PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO			



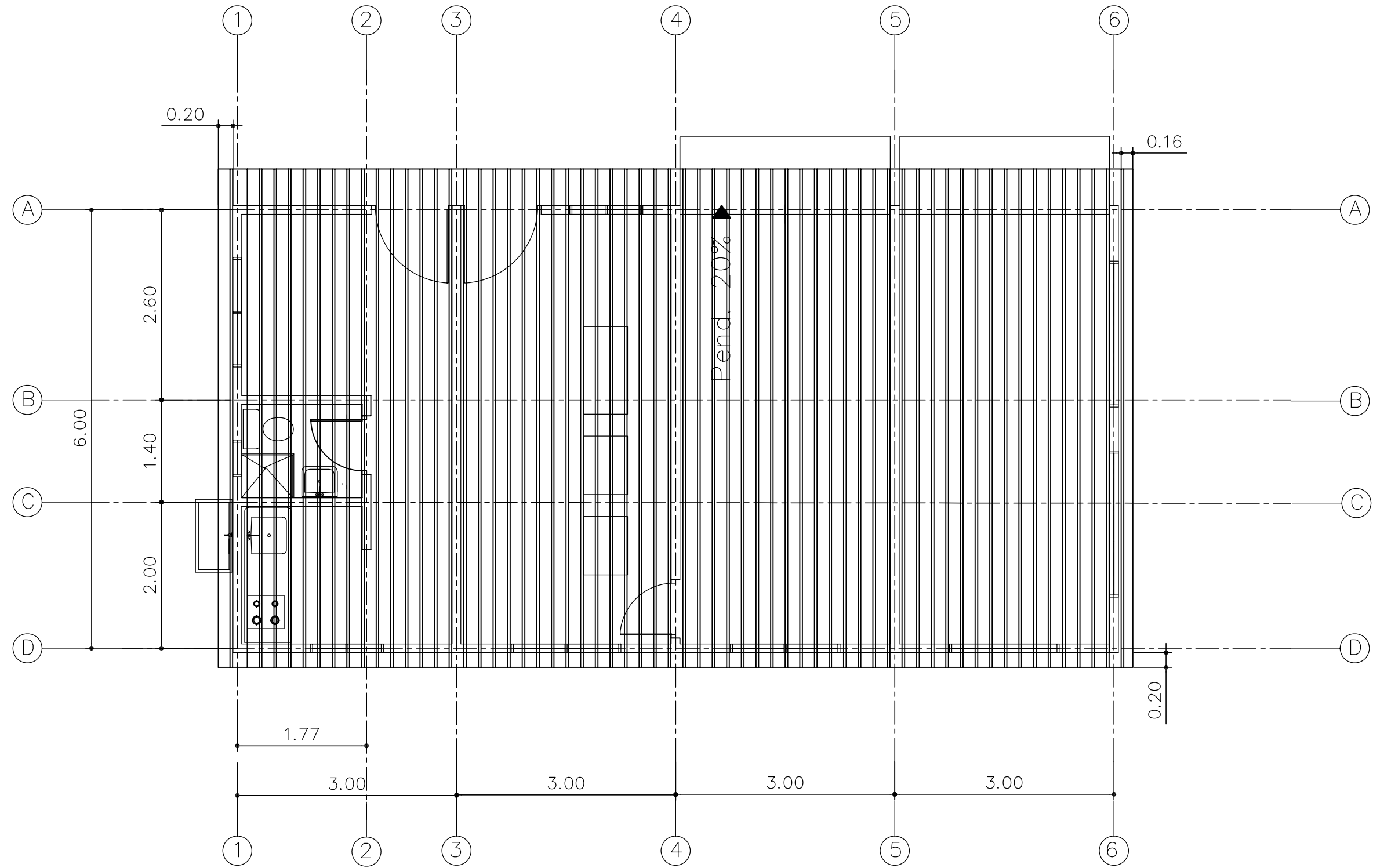
FITTING SCHEDULE

MARK	SPECIFICATIONS
(D1)	single swing steel door 1.00 x 2.40
(D2)	single swing steel door 0.7 x 2.10
(D3)	Rolling Door 3,00 x 2.4 manually operated
(W1)	Aluminum window with grille 1.20 x 1.30 Vidrio t=5
(D2)	Aluminum window with grille 1.80W x 1.30H Vidrio t=5
(W3)	Aluminum window with grille 1.80 x 0.4 Vidrio t=5
(W4)	Aluminum window with grille 0.60 x 0.40 Vidrio t=5

FLOOR PLAN  
SCALE: 1:100

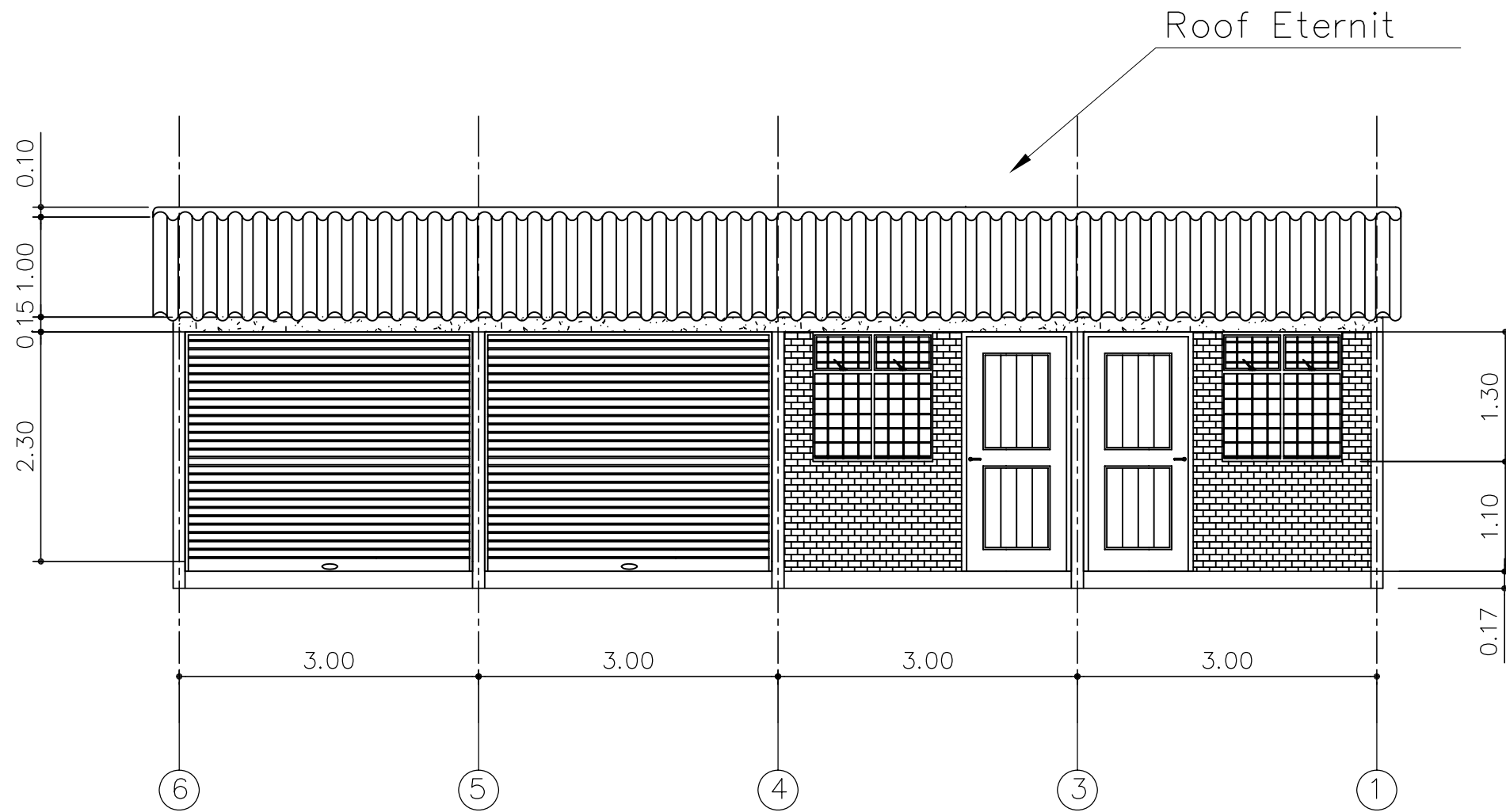
LOGOTIPO, FIRMA URBANIZADORA NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO		<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ		LOCALIZACIÓN ESC:	PUNTO DE AMARRE IGAC NORTE: ESTE: COTA: Coordenadas Medias E      'N PLANCHA	MODIFICACIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>MODIFICACION</th> <th>NOMBRE ING. RESPONSABLE</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA													NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACIÓN/BARRIO LOCALIDAD	PROYECT N° :
FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA																					
DISEÑADOR : Nombre: Matrícula Profesional:	REVISIÓN REVISOR: INGENIERO: M.P. No.:	RECIBIDO: INGENIERO: REGISTRO No.	ACUEDUCTO: Vo.Bo. INGENIERO: REGISTRO No.	REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO Nombre: C.C. O NIT:	APROBO: INGENIERO: M.P. No.:	GERENCIA ----- DIRECCION ----- PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO	CONTIENE: FLOOR PLAN	DATE: JANUARY 2009 PLANO No. 1/5																
ESCALA: 1:100						NOMBRE DEL ARCHIVO: LA SALLE																		





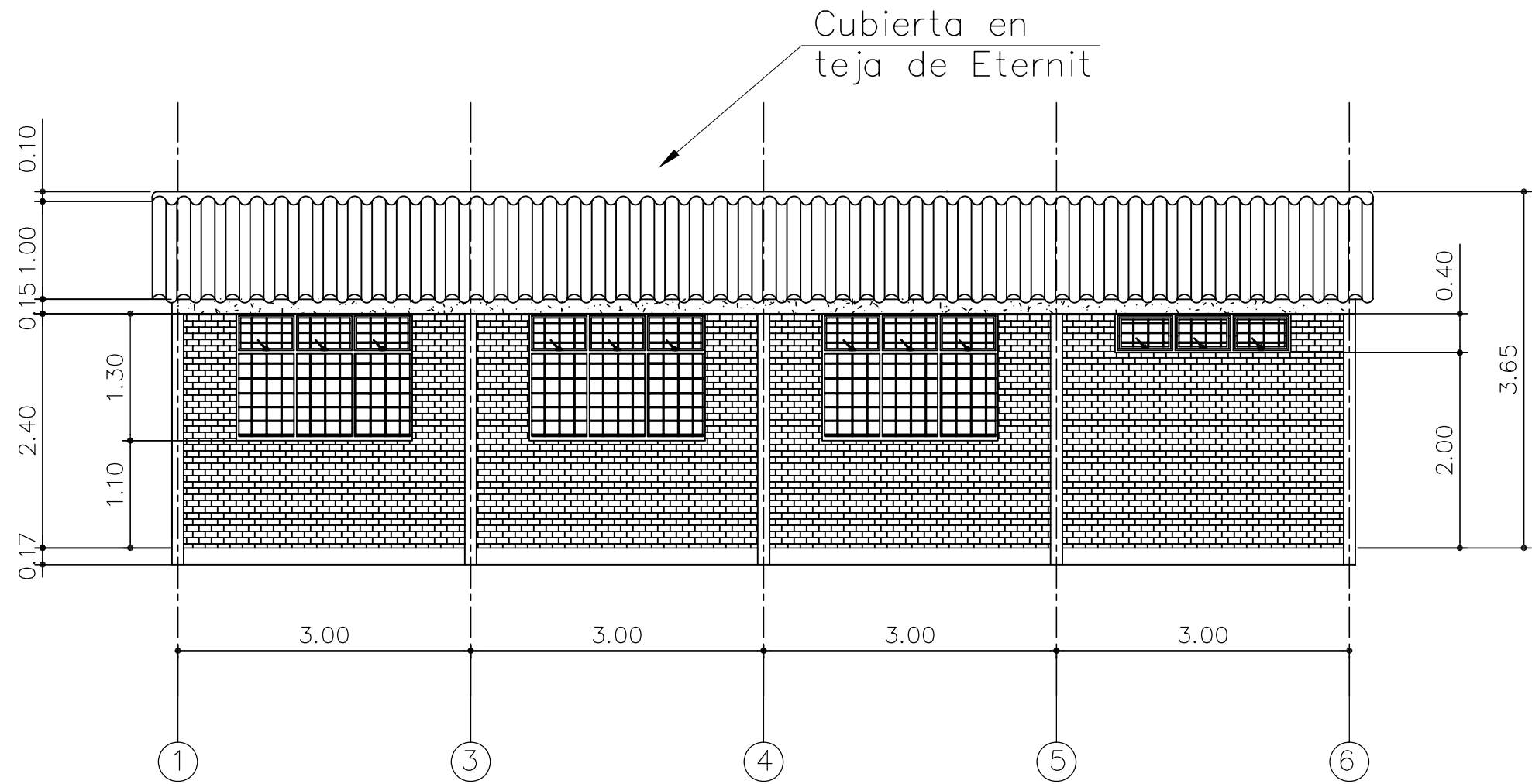
ROOF PLAN  
SCALE: 1:100

LOGOTIPO, FIRMA URBANIZADORA NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO  DISEÑADOR : Nombre: _____ Matrícula Profesional: _____  REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO Nombre: _____ C.C. O NIT: _____	<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ		LOCALIZACIÓN ESC: _____	PUNTO DE AMARRE IGAC NORTE: _____ ESTE: _____ COTA: _____ Coordenadas Medias E _____ N _____ PLANCHA	MODIFICACIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>MODIFICACION</th> <th>NOMBRE ING. RESPONSABLE</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA									<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ GERENCIA - - - - - DIRECCION - - - - - PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO	NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACION/BARRIO LOCALIDAD CONTIENE: <b>ROOF PLAN</b>		PROYECTO N° : _____
	FECHA	MODIFICACION			NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA																	
REVISION INGENIERO: _____ M.P. No.: _____  APROBO: INGENIERO: _____ M.P. No.: _____	RECIBIO: INGENIERO: _____ REGISTRO No. _____  Vo.Bo. INGENIERO: _____ REGISTRO No. _____	NOMBRE DEL ARCHIVO: <b>LA SALLE</b>		FECHA: <b>JANUARY 2009</b>  PLANO No. <b>2/5</b>																			



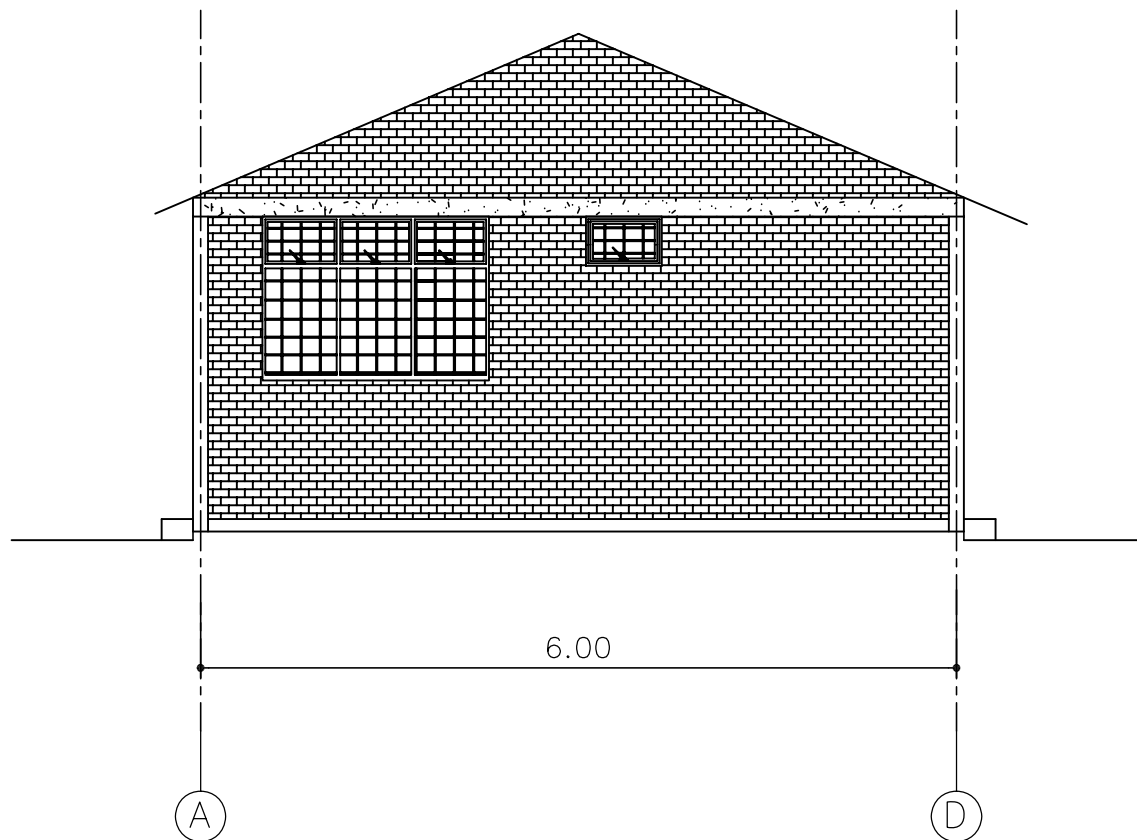
SECTION A-A  
SCALE: 1:100

LOGOTIPO, FIRMA URBANIZADORA NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO DISEÑADOR : Nombre: _____ Matrícula Profesional: _____ REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO Nombre: _____ C.C. O NIT: _____	<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ		LOCALIZACIÓN ESC: _____	PUNTO DE AMARRADO IGAC NORTE: _____ ESTE: _____ COTA: _____ E N PLANCHA	MODIFICACIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>MODIFICACION</th> <th>NOMBRE ING. RESPONSABLE</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA													<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ GERENCIA ----- DIRECCION ----- PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO	NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACIÓN/BARRIO LOCALIDAD CONTIENE: SECTIONS ESCALA: 1:100 NOMBRE DEL ARCHIVO: LA SALLE	PROYECTO N° : FECHA: JANUARY 2009 PLANO No. 3/5
	FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA																				
REVISION REVISOR: INGENIERO M.P. No.: _____ APROBO: INGENIERO M.P. No.: _____	ACUEDUCTO: RECIBIO: INGENIERO REGISTRO No. _____ Vo.Bo. INGENIERO REGISTRO No. _____																							

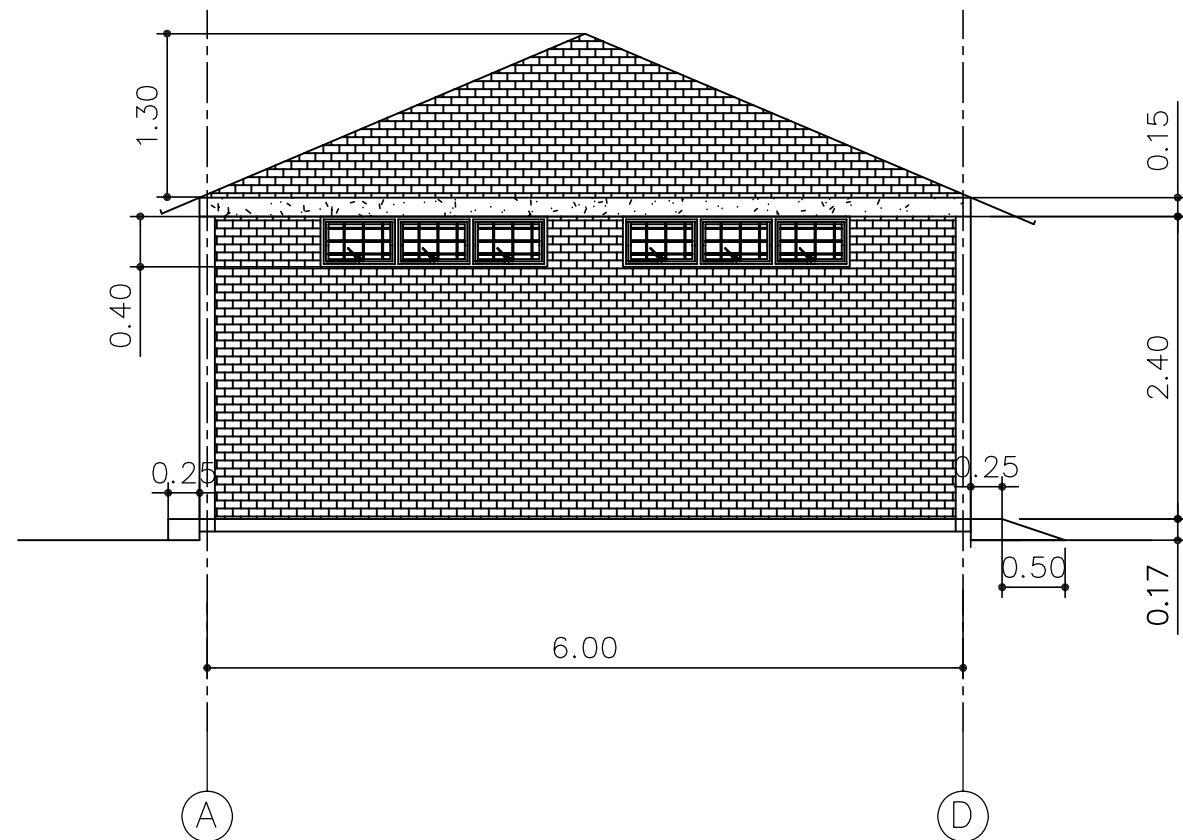


SECTION D-D  
 ESCALA: 1:100


LOGOTIPO, FIRMA URBANIZADORA NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO DISEÑADOR : Nombre: _____ Matrícula Profesional: _____ REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO Nombre: _____ C.C. O NIT: _____	<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ		LOCALIZACIÓN ESC: _____	PUNTO DE AMARRADO IGAC NORTE: _____ ESTE: _____ COTA: _____ Coordenadas Medias E _____ N _____ PLANCHA	MODIFICACIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>MODIFICACION</th> <th>NOMBRE ING. RESPONSABLE</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA													<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ GERENCIA ----- DIRECCION ----- PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO	NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACIÓN/BARRIO LOCALIDAD CONTIENE: SECTIONS ESCALA: 1:100 NOMBRE DEL ARCHIVO: LA SALLE	PROYECTO N° : FECHA: JANUARY 2009 PLANO No. 4/5
	FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA																				
REVISION INGENIERO: _____ M.P. No.: _____ APROBO: INGENIERO: _____ M.P. No.: _____	ACUEDUCTO: INGENIERO: _____ REGISTRO No. _____ Vo.Bo. INGENIERO: _____ REGISTRO No. _____																							



SECTION 1-1  
SCALE: 1:100



SECTION 6-6  
SCALE: 1:100

LOGOTIPO, FIRMA URBANIZADORA NÚMERO DE CONTRATO O NÚMERO CARTA DE COMPROMISO  DISEÑADOR : Nombre: _____ Matrícula Profesional: _____  REPRESENTANTE LEGAL O PROPIETARIO Nombre: _____ C.C. O NIT: _____	<b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ		LOCALIZACIÓN ESC: _____	PUNTO DE AMARRE IGAC: NORTE: _____ ESTE: _____ COTA: _____ E N PLANCHA	MODIFICACIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>MODIFICACION</th> <th>NOMBRE ING. RESPONSABLE</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA													 <b>acueducto</b> AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ GERENCIA ----- DIRECCION ----- PLANO DE DISEÑO DE REDES DE ACUEDUCTO	NOMBRE DE LA OBRA/URBANIZACIÓN/BARRIO LOCALIDAD CONTIENE: SECTIONS ESCALA: 1:100 NOMBRE DEL ARCHIVO: LA SALLE	PROYECTO N° : FECHA: JANUARY 2009 PLANO No. 5/5
	FECHA	MODIFICACION	NOMBRE ING. RESPONSABLE	FIRMA																				
REVISION INGENIERO M.P. No.: _____ RECIBIO: INGENIERO REGISTRO No. _____ APROBO: INGENIERO M.P. No.: _____ Vo.Bo. INGENIERO REGISTRO No. _____	ACUEDUCTO: _____ _____ _____																							