

Strategy of Water Environment in BOGOTA: a lesson not yet learned

Fernando de la Carrera (Universided de Los Andes)

**Diciembre 16 de 2006, El TIEMPO
BOGOTA EDITION
ACCORDING TO A STUDY, TÓXICS
BECAME ADHERED TO ITS SKIN**

**TO EAT CAPTAIN FISH FROM THE
BOGOTÁ RIVER WOULD GIVE CANCER.**

The Colombian National University and the Verde Vivo Foundation analyzed fish from the Bogotá River between Villapinzón and Suesca (Cundinamarca), where it is still marketed... A study of the Verde Vivo Foundation Foundation and of the Faculty of Veterinary Science of the National University checked that soon after the contamination point of the river, fish presents toxic adherences of residual cadmium to the musculature, together with lead and chromium, that produce cancer and irreversible damages in the central nervous system.

THE LEGEND DE BOCHICA / THE CREATION OF THE TEQUENDAMA FALLS

Native muisca legend says that god



Image 1: El Salto de Tequendama (The Tequendama Waterfall)

From "Las Famosas Crónicas de Ximenez" (The Famous Chronicles of Ximenez), Editorial Planeta.

図1: テケンダマの滝 (有名なヒメネスの伝記より)

Bochica was an elder man of gray hair, the hair and the beard reached the waist, he walked barefoot and dressed a long tunic down to his calves. He preached the Indian laws and ways of living, taught them to spin cotton and to knit blankets... once a beautiful woman came to these towns and persuaded the muisca against the doctrine of Bochica, they followed her because she incited them to a life of pleasures, for that reason another god (Chimizaguaza) it transformed her into an owl so that she could only live during the night. After adoring in the sun the muisca also worshipped other gods to those who looked for different necessities, the one god important of them was Chibchacum, but the Indians began to offend him in secretly and in public. Indignant Chibchacum punished them by flooding their lands bringing other rivers from Sopo and Tibito, the flood caused that the Indians didn't have how to grow food. Broken-hearted they went to Bochica offering him clamors, sacrifices and fasts, Bochica appeared with a stick of gold in the hand saying, "I have heard your requests and sympathized with of them and has looked like each other to come to aid you, I am myself satisfied of the very good way that you serve me, and because so much plays to my providence, I will pay remedying the necessity in that you are and in this way I won't remove the two rivers because in some time of necessity you will need them, but I will open a mountain so that they the waters leave and your lands be free and saying this he threw a stick of gold toward the Tequendama and it opened two rocks where now the river passes, but as the stick it was thin it didn't make as much an opening as was need for the many waters that join in the winter and it dams this way still, but finally the land was free to sow and to have sustenance, but the natives were forced to adore Bochica and to offer sacrifices for him every time the rainbow appears."



Image 2: Drying process of water bodies and expansion of the urban fabric of Bogotá', 1600-1999, Departamento Administrativo del Medio

Ambiente - DAMA (Environmental Administrative Department)

図2: 1600-1999の水面の地表化とボゴタ市街地の拡大の様子 (出展: DAMA)

HISTORY OF THE HANDLING OF WATER AND THE TERRITORY IN THE BOGOTÁ SAVANNA

The previous extracted story of the legend of Bochica gives bill in the prehispanic cosmogony Muisca from surprisingly similar myths to the biblical events of the expulsion of the man of the paradise and of the universal flood, at the same time it describes the lake that existed in the Bogotá savanna until about 20.000 years ago. In the legend the event is described in that the south border of the lake gave way to the drainage of the plain that today conforms the cundi-boyacence highland.

Water was an essential part of the muisca culture and in general of the aboriginal Americans, many of their histories are developed or have relationship with lakes and wetlands. At the beginning of the XX century it is considered that the area of lakes and wetlands that covered the Bogotá savanna were of some 50.000 hectares of which remain today some 800 (see illustration 2)

The prehispanic vision contemplated the integral understanding of the land from the slopes to its step for the different thermal floors in that the territory was constituted, so it is so in its 14.000 years of doubling of the American territory they adapted the cultivations of the corn and the coca from the drops plains near the costs up to the high mountains near the 3.000 mts. in altitude, a similar case happened with the cultivation of the potato which they adapted from the 1.000 up to the 3.500 mts. in altitude.

The mental map of the indigenous territory was constituted by the altitudinal development of the geographical basins and was not ever a plane or Cartesian vision of the geography like the one that was imposed with the cartographic developments of the scientific expeditions as one managed by Alexander von Humboldt; in a similar way its cultivations adapted to the intense solar radiation of the equatorial latitudes in outlines of elliptic plantings with succession of several species, that propitiated the exchange of nutrients among the plants, never the mono-crop developed in latitudes where the solar radiation bathed the cultivations in an oblique way what developed the system imposed profusely as

system of universal cultivation in "eras" or rows.

With the conquest processes and colonization of the territory was given a process of qualification of flood lands and wetlands initially for cultivations and later on for urbanization processes. By the middle of the XIX century an Australian eucalyptus was introduced (*Eucalyptus Globulus*) which gave good results in the drying of the flooding areas of the savanna, practices appreciable even nowadays. The first half of the XX century the growth of Bogotá was vegetative 'practically' being given from the historical center, near the hills where the soil was strong and far from the bodies of water and flooding areas.

In 1947 came to Bogotá Charles Edouard Jeanneret-Gris, well-known as 'le Corbusier' who was coming from of the sixth congress of the CIAM (International Congresses of the Modern Architecture) in Bridgewater that amid a great euphoria on the part of the incipient community of first architects in the country and before the great expectation that produced the coming of the urbanism and the modern architecture. He elaborates the managing plan for Bogotá in 1950. (See illustration 3). In this general plan le Corbusier and

his team outline a zoning of the living and work areas separated from an underlying ecological structure that linked the hills with the Bogotá river through a system of creeks and gulches that constituted green corridors. (See illustration 3)

The pressure of growth starting from the decade of the fifties before the urbanization processes and of domestic de-peasantry contributed to the tools of planning are to the saga of the growth of the city, Bogotá had a population of 715.250 then vs. the 6'776.009 counted in the census of the year 2005 in its urban area. The voracious growths happened in its majority in an informal and improvised way, occupying non appropriate spaces for the development of the city, it is as well as lands in areas of risk of the hills and in areas flooding near the rivers were occupied by the new inhabitants and its dwellings. The planning was understood as starting from the road development and it was led by the big engineering works ignoring the precepts enunciated by le Corbusier's consultancy.

The aqueduct company guides its strategy to the provision of the service of drinking water in a permanent state of 'emergency' for the new and populous neighborhoods everyday appeared, with the enormous cost

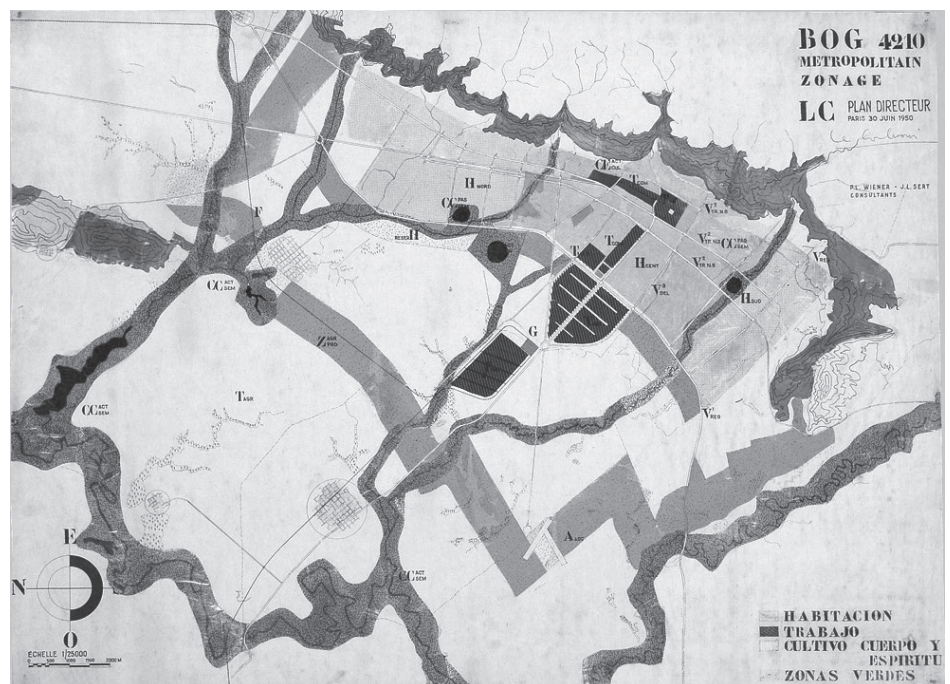


Image 3: Master Plan for Bogotá', Paul Lester Wiener, Jose Luis Sert, Le Corbusier Pairs, June 30, 1950. From the archive of the Museo de Bogotá' (The Museum of Bogotá'), <http://www.museodebogota.gov.co>

<<http://www.museodebogota.gov.co/>>

図3 ボール・レスター・ウィーナー、ホセ・ルイ・セルト、ル・コルビジェによるボゴタのマスタープラン。
1950年6月30日パリ(出展:ボゴタ美術館)

that meant a spread of networks a posteriori of the consolidation the neighborhoods and the housing.

There was not enough space then to think of the handling of the served waters and much less in their treatment, the formerly conscious culture muisca and chibcha opened the way to a colona population that saw in the subduing areas like possible expansion areas, sewers and waste disposal areas.



Image 5: Professor Juan Guillermo Saldarriaga, Director of the Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados - CIACUA (Water Supply and Sewage Research Center), from the University of Los Andes.

図5:ホアン・ジレルモ・サルダリアガ教授。ロス・アンデス大学出身の上下水道研究センター所長

POLITICS AND THE CURRENT SITUATION

1: DRINKING WATER

In the face of the population's quick growth and in consequence of the demand of drinking water, the aqueduct company and sewer system of Bogotá (EAAB) was seen in the necessity of working in several fronts to guarantee the service, to such a point that it overestimated the growth of the consumption.

As first measure the EAAB guarantees the conservation of the basins that feed the reservoirs and the water sources of the city, for what it implemented a plan of acquisition of properties of the lands that flow to the reservoir of Chingaza, main source of supply of the city. Approximately 85% of the basin is today property of the city, it is necessary to add that the water that provides the city is of best quality thanks to the "páramos" (high rain highlands) from where it comes and it is little the treatment at the source that it requires.

Another politics has been the rationalization of the use of the water via campaigns and the increment of the rates; it was expected that 1997 Bogotá consumed near the

23m³/sec, today it consumes 15m³/sec and it has an installed capacity of 30 m³/sec, what has taken to the EAAB to consider the option of lending the service to other municipalities of the region.

The third commitment has been of reducing the losses in the system, at the present time 42% of the water is not billed by diverse factors: not escape detected, smugglings, measuring errors, etc.

In the face of the concern expressed by the given community the taking of the water resource of the basin of the reservoir of Chingaza, tributary basin initially of the Orinoco it is considered that the captured volume is not appreciable as the error margin in the measuring of the flow of the river Orinoco is +/-300 m³/sec whereas clause its 18.000 m³/sec of average flow.



Image 4: Women washing clothes in the Bogota' River at Anapoima, an unthinkable image today 1958, Gonzalo Ariza, Water Color.. Villegas Editores

図4:“アナポイマのボゴタ川で洗濯をする女性”、Gonzalo Ariza、1958、水性絵具。現在では想像できない光景。

POLITICS AND CURRENT SITUATION

2: Served Waters 4

If the situation of the drinking water in Bogotá seems to be controlled, it doesn't happen the same thing with the served waters whose handling has arrived to uncontrollable limits by means of the collective negligence, in the year of 1994 the contract to the French consortium Suez Lyonnaise des Eaux in the channel of the Salitre, the first plant of treatment of a series of three plants that would de-contaminate the river, it started operation the year 2.000 receiving 30% of the served waters of the city and depositing the treated waters in the water district he of the Ramada to the west of the Bogotá river.

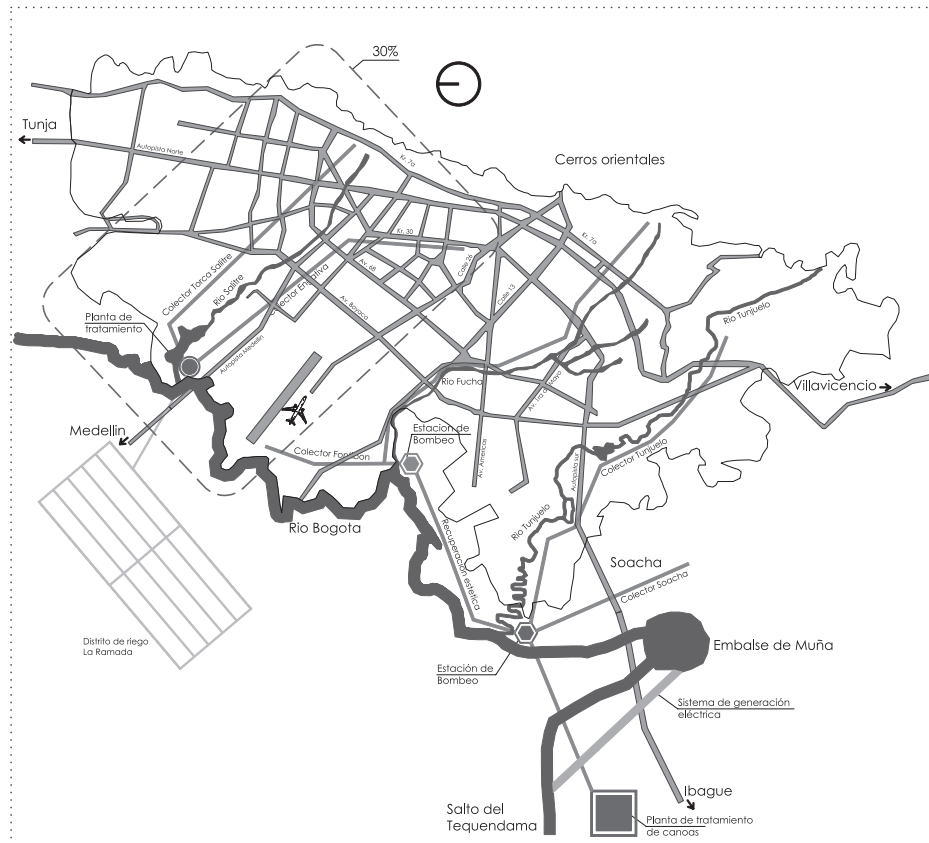
In spite of the great investment of about 100 million dollars but its onerous operation, it

was seen that the plant was not conceived in a good way; starting from this experience, the construction is reconsidered into two subsequent plants and it is decided not to build them. At the present time the construction of the system of collectors in the rivers Fucha and Tunjuelo and their corresponding stations of pumping that will lead the servings to an unique treatment plant in the sector of Canoas and already it takes advantage of the installed capacity of the plant of the built Salitre Plant, it is considered to build this plant in the year 2017 with the resources that are providing unless another financing source and private operation arises, the treated waters will enter to the reservoir of "El Muña" where they are used for the electric power generation through the generation system installed entering to the flow of the Bogotá river later on below.

Aesthetic recovery of the river is expected with the implementation of this system at least, because it is feared that a true ecological recovery will take many years having in mind the long exposition of the river bed to diverse chemical agents, decades will pass before the riverside populations of the mythical captain fish can be fished by the muisca again. 5



Pez Capitan Eremophilus mutisii
Bogota 's River Catfish
Tomado de www.alverdeviso.org



Bogotá's projected sewage system



ARROZAL. 1936. Grabado en madera. 33.4 x 24.5 cm.

1 [http://www.eltiempo.com/tiempoimpreso/edicionimpresa/bogota/2006-12-16/ARTICULO-WEB-](http://www.eltiempo.com/tiempoimpreso/edicionimpresa/bogota/2006-12-16/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR-3368296.html)

2 VERSION DE "CATAY" Corporación senderos desarrollo humano – ecología humana
<http://www.catay.com.org>

3 Margarita Serge Profesora Asistente del departamento de Antropología Universidad de los Andes
 Conferencia sobre la domesticación del Paisaje Americano.

4 El desarrollo de las ideas expuestas en este capítulo ha sido gracias a la generosa colaboración del Dr. Juan Guillermo Saldarriaga, profesor titular del departamento de ingeniería civil y ambiental y Director del Centro de Acueductos y Alcantarillados – CIACUA, de la Universidad de los Andes

5 Pintor del paisajista Colombiano con influencia y formación Japonesas.

ボゴタにおける水環境戦略、未知の教訓

フェルナンド・ド・ラ・カレラ (ロス・アンデス大学)

毒素の皮膚への付着に関する研究によるボゴタ川の魚を摂取することによる癌の発症

コロンビア国立大学とヴェルデ・ヴィヴォ財団は、現在市場に売り出されているヴィラビンゾンとスエスカ(カンディナマルカ)間のボゴタ川の魚の分析調査を行った。ヴェルデ・ヴィヴォ財団および国立大学獣医科学部は河川の汚染ポイントの直後に調査を行った。中枢神経系に癌および不可逆的損傷を発生させる鉛とクロム、筋組織への残留カドミウム毒性の付着が魚に現れている。¹

ボチカの伝説／テケンダマ滝の創造

ネイティブムイスカの伝説によると、ボチカ神は白髪の年配の男性であり、髪とあごひげは腰に達し、素足で歩き、ふくらはぎまである長いチュニックを身にまとっていたという。彼はインディアンの法と、綿を紡いで毛布を織る生活の方法を説いた。ある日、美しい女性がこの町を訪れ、ボチカの教えに反する教えを説いた。彼らは、彼女が享楽生活をもたらしてくれたため、彼女にしたがった。彼女は、もう一人の神(チミザガウザ)によってフクロウに変えられてしまったため、夜の間に生きることができなかった。日なたで礼拝した後にムイスカは異なる必要性を求め、また違う神々を崇拝した。彼らにとって一人の重要な神はチブチャカムであったが、インディアンたちは影でも表でも彼を怒らせてしまった。チブチャカムは憤慨し、ソボヤチビトからの川を氾濫させて土地を洪水にし、彼らに罰を与えた。彼らは洪水によって作物を育てられなくなった。傷心の彼らは叫び、生贄、断食をボチカに捧げた。するとボチカは金の棒を手に見れて言った。「私はあなた方の要求を聞き、同情し、そしてあなた方を助けるためにやってきた。私はあなた方が私に捧げた非常に良い行いについて満足している。なぜなら沢山の摂理があるからだ。あなた方がこのような行いをするなら、私は救済策を講じるでしょう。私はこの二つの川を移動させるつもりはない。なぜなら、いつかあなた方はそれが必要になるからです。しかし山を拓きましよう、水が引き、土地が自由になるように。」そう言って、彼は金の棒をテケンダマに投げた。すると、現在川が流れているところの二つ岩が拓けた。その棒は薄く、冬に十分な量の水を堰きとめておけるほど広く開けることができなかったが、つい

に土地は自由に種を蒔き、食物を得ることができるようになった。ネイティブはボチカを崇拝して、虹が現れるときはいつも彼のために生贄を捧げることが強制された。²

水の取り扱いの歴史とボゴタ・サバンナ地方

ボチカに関する前出の伝説は古代の宇宙の創造ムシカの話だが、人間が楽園から追放され、世界中が洪水になるという内容は驚くほど聖書と似ている。また同時に、2万年前までボゴタ・サバンナに存在した湖について描写している。伝説では、湖の南縁が現在のカンジ・ボヤセンス高地にあたる平野の排水流域に移り変わっていったと描かれている。水はムシカ文明の不可欠の部分であるが、一般に土着のアメリカ人については、彼らの歴史の多くが湖と沼沢地と共に育まれ、関係を持っている。20世紀の始めに、ボゴタ・サバンナを含む湖と沼沢地がある領域はおおよそ50000ヘクタールだったと考えられるが、現在ではおおよそ800ヘクタールになってしまった(図2参照)。

古代人の「低地部と傾斜部は気候的につながっており、それらが土地全体を構成している」という考え方に習い、アメリカの領土が倍になる14000年の間、彼らはとうもろこしとコカの栽培を低下平野から高度3000メートルの高い山にまで適合させた。同様のケースでは、ジャガイモの栽培が挙げられる。ジャガイモを高度1000メートルから3500メートルに適合させた。

かつて、その土地固有の「土地」の考え方は、地理的な盆地が異なる高さに位置しているという見方であり、飛行機調査や、アレクサンダー・フォン・ハンボルトが行ったような科学的調査に基づく現代の地図作成のような地理学のデカルト・ビジョンではなかった。それと同様の感覚で、彼らの耕作方法は赤道直下地帯の激しい太陽放射に順応し、いくつかの順応種の後世代の種を植え伝えてゆく方法であった。この作物同士の栄養素の交換がゆっくりと行われるような方法は、世界のあちこちに見られるような、耕作面には常に斜め方向からの太陽放射が当たり、単一の作物が整然と列をなすような耕作システムとはなかった。³

領土の征服と植民地化の過程において、はじめに耕作地として(そして後に市街地として)与えられたのは、水害地や湿地帯であっ

た。19世紀の中ごろまでには、サバンナの氾濫区域の乾燥で現在でも発育が良いとされるオーストラリアのユーカリ(ユーカリプタス・グロブルス)を導入した。20世紀前半ボゴタの成長は、「事実上」土地が肥沃で、土壌が強く、水域と氾濫区域から遠い丘の近くの歴史的な中心から与えられた。

1947年、「ル・コルビュジェ」として有名なシャルル・エドワール・ジャンヌレがブリッジウォーターで開催された第6回CIAM(現代建築国際会議)からボゴタを訪れた。彼の来訪は、まだ成長段階にあった国内の建築家グループに興奮をもたらし、それはアーバンイズムと現代建築の到来を期待させた。彼は1950年、ボゴタのために管理プランを練った(図3参照)。この一般的なプランでは、ル・コルビュジェと彼のチームは丘をボゴタ川にリンクした基本的な生態の構造から、グリーンコリドーを構成したクリークと峡谷のシステムまで切り離された生活と作業領域の帯状になることについて概説する(図3参照)。

成長へのプレッシャーは50年代から始まった。この時期は、まだ「都市化プロセス」や農民階層の思想を脱した都市計画が、都市成長を描き出す上で主流となる以前であった。ボゴタの人口は71万5250人であったが、2005年の都市部のセンサスによると677万6009人であった。貧欲な成長は大部分で、非公式かつ即席の方法で起こった。都市の開発のために不適切な空間を占め、丘の上に立つリスクの高いエリアと河川氾濫の危険性のあるエリアは新しく移り住む住民とその住居によって占領された。計画は道路開発から始めると理解されていた。それは、ル・コルビュジェのコンサルタント業で明確に述べられた指針を無視した大工事によって導かれた。

水路会社は毎日現れる新しい多数の近隣住民のための、「非常時」の恒常的な状態での飲料水サービスの支給に戦略を向けた。莫大な費用は近隣住民と住宅の統合整理後のネットワークの普及を意味する。そして、served watersを処理するのに十分なスペースがなかった。まして彼らの処理では、以前意識しているムシカ、チブチャ文明がコロナ人口への道を切り開いた。それは可能な領域拡大、下水およびゴミ処理領域のような領域開墾で見られた。

政策および現在の状況

1: 飲料水(浄水)⁴

人口の急激な増加および飲料水需要の伸びに直面し、ボゴタの水道会社および下水システム(EAAB)は、消費が大幅に伸びると予想されているエリアに対してサービスを保証するた

めに、最前線で働く必要があった。

初めに、EAABは貯水池の供給源および、都市の水源となるため池の保護を保証する。それは、チンガザ貯水池(都市の主な供給源)に注ぐ大陸資源獲得のプランを実行するためだ。現在ため池のおよそ85%は都市の所有となっている。都市に提供する水が最良質であるのは、処理をほとんどしなくてよい求められる資源の源である"パラモス"(多雨の高地)の恩恵によるものであると言い出す必要がある。

別の政策はキャンペーンによる水使用の合理化とレートの増大である。1997年ボゴタの消費量は23m³/s近くであったと予測されたが、現在では15m³/sとなり、30m³/sの設備容量を持つ。そのため、EAABはというサービスを他の地域の自治体に貸し出すというオプションを始めた。3つめの責任は、システムでの損失を減らすことである。現在42%の水がさまざまな要因によって未払いの状態になっている。たとえば支払い免れ、持ち出し、計測エラーなどである。

元はオリノコ川の支流であったチンガザ貯水池に水を頼っているコミュニティによって述べられた問題について調べたところ、取水される水量は、報告されている平均流速が18000m³/sの許容誤差+/-300m³/sに対して適切ではないと考えられた。

政策および現在の状況

2: 下水処理⁴

ボゴタでの飲料水の状況がコントロールされていると見なされるなら、集团的怠慢によって処理が制御不可能な限界に到達した下水処理に同じことは起こり得ない。1994年、サリトルのチャンネルにおけるフランスの共同体スエズ・リヨネーズ・デ・オーへの契約において、3つの連続したプラントの最初のプラント(2000年操業開始)は市街地からの排水のうち30%と排水区域(ボゴタ川西側のラマダ)の処理水受け入れ、河川の浄化を行うはずであった。およそ1億ドルもの巨額の投資にもかかわらず、運転が面倒であり、プラントは良い方法であるとは思われていなかった

た。このような経緯により、プラントは2つの連続したプラントに考え直され、その後建設しないことが決定された。現在、フチャ川とツンジュエロ川のコレクターシステムおよびキャノエス・セクターにある唯一の処理プラントに排水を送る付随するポンプステーションはすでにサリトル・プラントの設備容量を利用しており、このプラントは他の資金源や個人経営以外を提供する財源を用いて2017年に建設されることになっている。処理水はエルムーナ貯水池に流入する。エルムーナ貯水池でボゴタ川への流入口に設置された発電システムを通して発電に利用される。

河川の美しさの回復は、このシステムの実施によって少なくとも予想される。なぜなら、長期間におよぶさまざまな化学薬品への河床の曝露によって、真の生態系回復には何年もかかるという恐れがある。神話のキャプテン・フィッシュの川岸の生息数が再びムイスカスの人々によって釣られるようになるまでには何十年もかかるであろう。📍

Página web de la revista SUR vol. 04_2008

<http://csur.t.u-tokyo.ac.jp/publication/sur/contents04.html>