ESPE
ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO

CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECÁNICA

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ELECTROMECÁNICA

TEMA: DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN EQUIPO DE MONITOREO Y REGISTRO DE DATOS DE EFLEUNTES LIQUIDOS QUE MIDAN: TURBIDEZ, TEMPERATURA Y PH.

FABIAN CHICO
JAVIER ORTIZ

2012

OBJETIVO GENERAL:

- DISEÑAR Y CONSTRUIR UN EQUIPO DE MONITOREO Y REGISTRO DE DATOS DE EFLUENTES LÍQUIDOS QUE MIDAN: TURBIDEZ, TEMPERATURA Y PH.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un prototipo que registre datos de efluentes líquidos para el análisis de contaminación.
- Diseñar un equipo de medida y registro de 3 variables. (turbidez, temperatura y ph)
- Implementar un equipo para registro de datos en el tiempo.
- Efectuar mediciones para comprobación de funcionamiento del prototipo, en uno de los efluentes en la ciudad de Latacunga, versus un instrumento del mercado.

TURBIDEZ

La turbidez es una expresión de la propiedad óptica de la muestra que causa que los rayos de luz sean dispersados y absorbidos en lugar de ser transmitidos en línea recta a través de la muestra.

La unidad utilizada normalmente es la NTU (Unidades nefelométricas de turbidez)

CAUSAS DE LA TURBIDEZ

- - Descarga de efluentes
- - Crecimiento de las algas

TEMPERATURA

La temperatura es un magnitud física que expresa el nivel de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente. Dicha magnitud está vinculada a la noción de frío (menor temperatura) y caliente (mayor temperatura).

UNIDAD DE TEMPERATURA UTILIZADA

grados Celsius (°C) Unidad estándar para medir temperatura en el sistema métrico, que registra el punto de congelación del agua como 0° y el punto de ebullición como 100° en condiciones atmosféricas normales.

PH

El pH es una medida de la acidez o de la alcalinidad de una substancia.

La palabra pH es una abreviatura de “pondus Hydrogenium” que significa peso del hidrogeno.

MEDICIÓN DEL PH

La gran cantidad de substancias disueltas que puede incorporar el agua influyen en el valor de su pH, es por esta razón que esta magnitud es un sensible indicador de su calidad.

Más básico

	pH	Conc. H^+
NaOH, 0.1 M	14	1×10^{-14}
Blanquedor casero	13	1×10^{-13}
Amoniaco casero	12	1×10^{-12}
Agua de cal	11	1×10^{-11}
Leche de magnesia	10	1×10^{-10}
Borax	9	1×10^{-9}
Clara de huevo, agua de mar Sangre humana, lágrimas	8	1×10^{-8}
→ Punto de neutro →	7	1×10^{-7}
Lluvia	6	1×10^{-6}
Café negro	5	1×10^{-5}
Plátanos, tomates	4	1×10^{-4}
Vino	3	1×10^{-3}
CocaCola, vinagre	2	1×10^{-2}
Jugo de limón	1	1×10^{-1}
Jugo gástrico	0	1×10^{0}

Más ácido

SELECCIÓN DE SENSORES

- **Sensor de Turbidez**
- El sensor seleccionado es el Sensor de Turbidez marca Rosemount debido a que tiene un rango de medición adecuado y es apto para campo.

SENSOR DE TEMPERATURA

Tomando en cuenta que existe una gran variedad de elementos para sensar temperatura, se ha seleccionado una termocupla ya que es la más comúnmente utilizada en la industria debido a sus ventajas más comunes que son:

- Económicas y muy robustas,
- Muy fáciles de encontrar en el mercado,
- Cumplen amplios rangos de temperatura.

Termocupla Omega BT 090 K 3

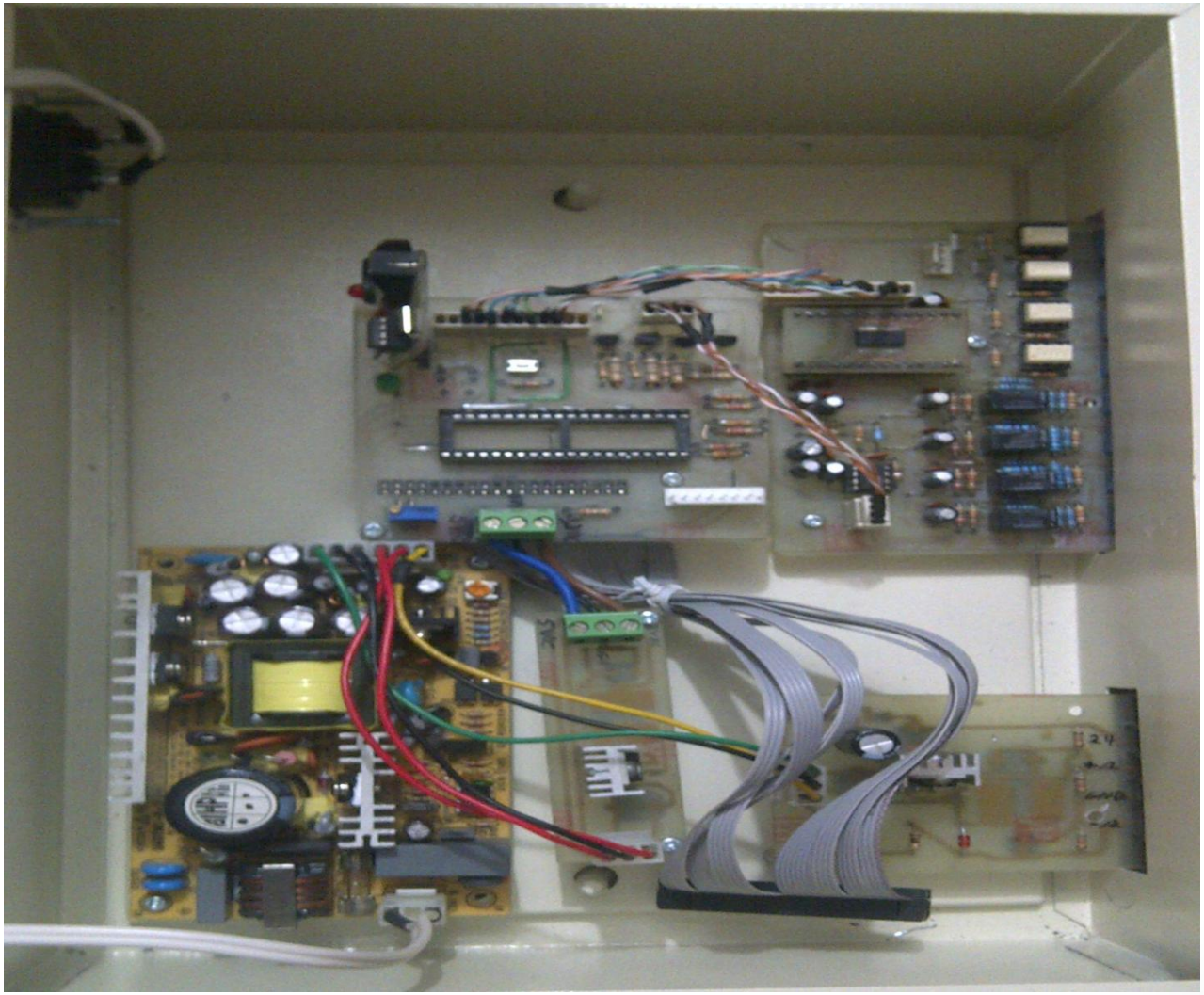
SENSOR DE PH

Debido a que el medio en el cual va a estar sumergido el sensor de pH es agua con elementos sólidos (piedras, lodo, otros materiales), hay que tener en cuenta que el sensor a elegir tiene que ser robusto y realizar mediciones en línea

El sensor elegido es el Omega PHE-7352-10 debido a su costo moderado, su robustez cumple con las expectativas planteadas y su rango de medición de la misma manera.

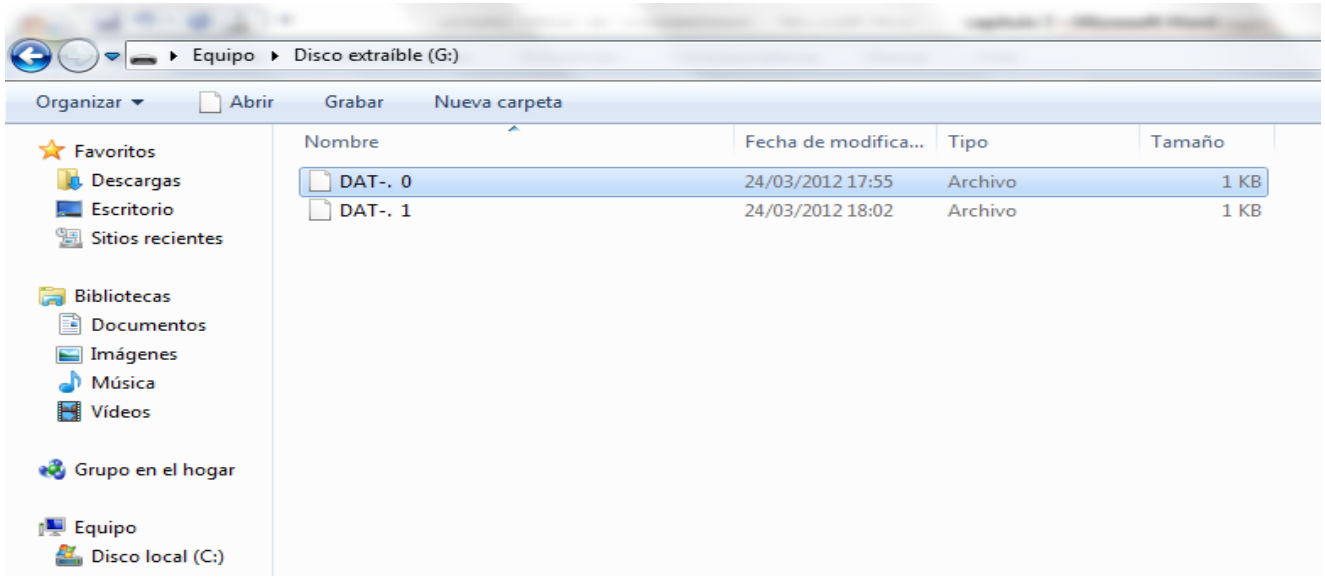
PROCEDIMIENTO;

- **FUENTE DE ALIMENTACION**
- **AMPLIFICADORES DE SEÑAL**
- **CONVERSOR ANALOGO DIGITAL**
- **RELOJ EN TIEMPO REAL**
- **MICROCONTROLADOR ATMEGA32**
- **GLCD CON PANEL TÁCTIL.**
- **TARJETA DE MEMORIA SD** Secure digital.



CONFIGURACION DE DATOS EN EL PC.

- Los datos ya guardados en la tarjeta SD se pueden abrir desde un computador ya que estos se guardan en formato .txt, siendo fáciles de usar para realizar cualquier tipo de análisis.



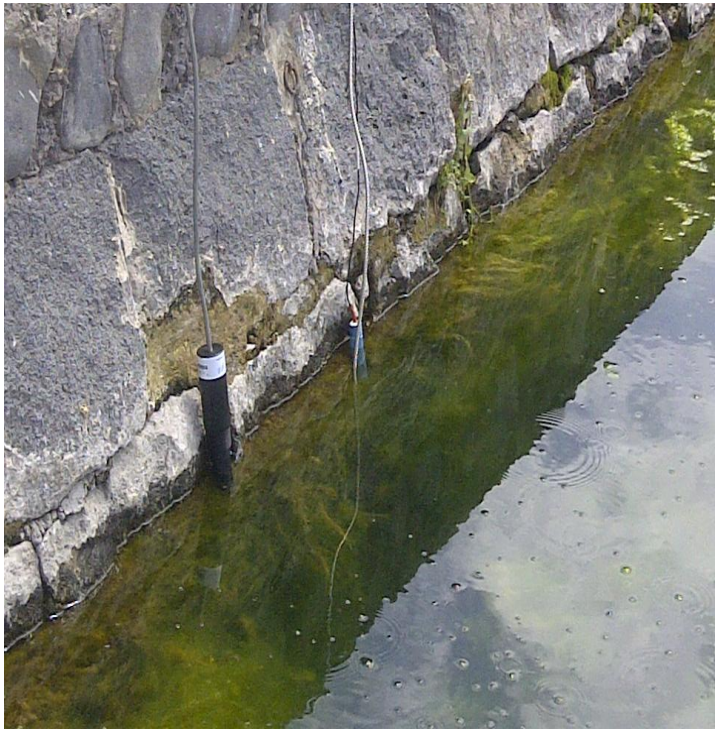
CONTRASTACION DEL PROTOTIPO LABORATORIO CASIGANA EMAPA

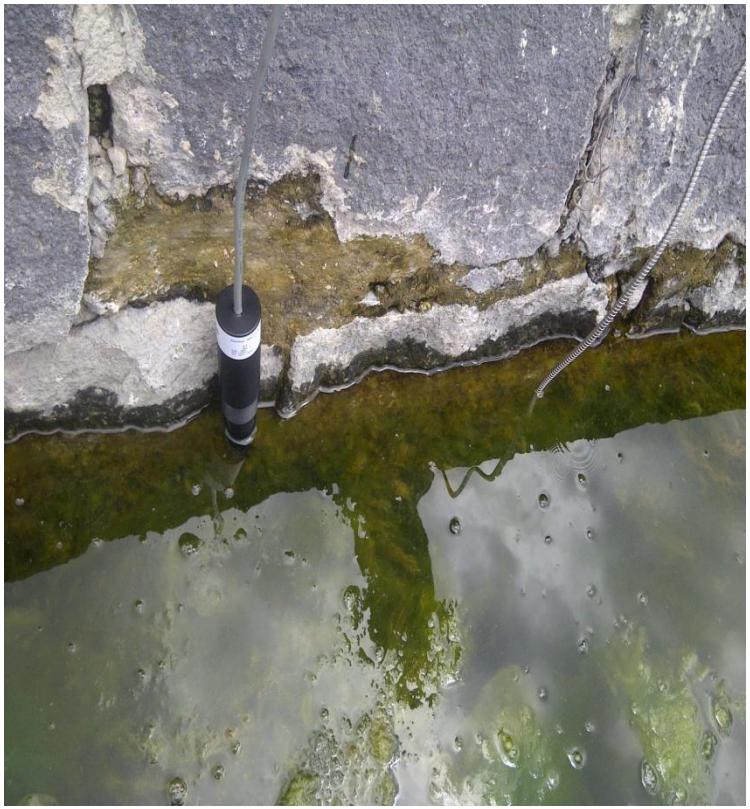
TURBIDIMETRO
AGITADOR MAGNETICO

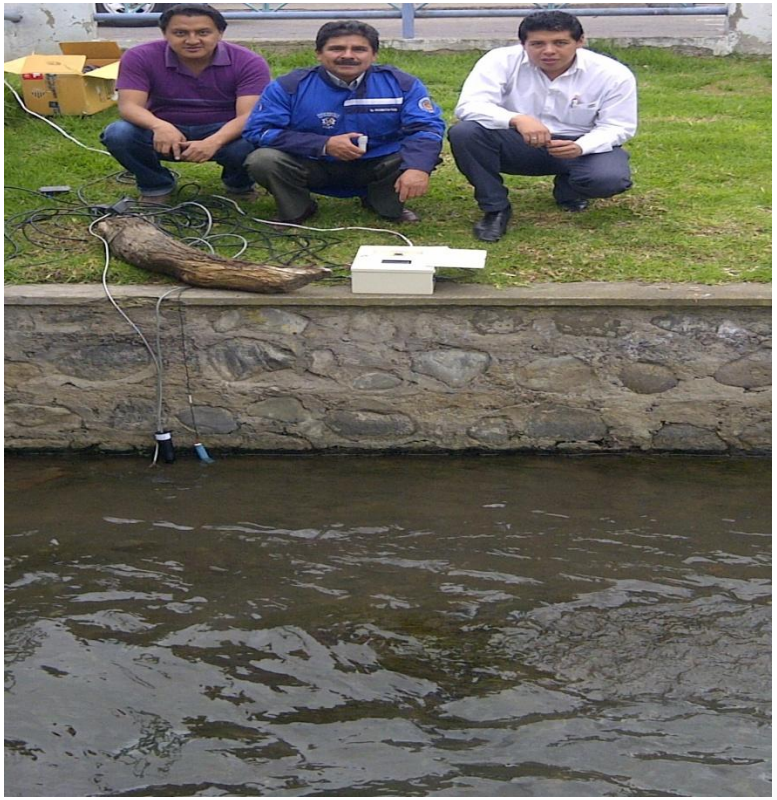
TURBIDIMETRO
1000ml

VERIFICACION DE DATOS DE TURBIDEZ HIDRO-ELECTRICA SAN FRANCISCO

- MEDICION DE DATOS EN CAMPO







- CONTAMINACION EN LAS RIVERAS DEL RIO CUTUCHI

- **PROPUESTAS DE MEJORA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN EN EL RÍO CUTUCHI.**

- Los cursos de agua son utilizados como vertederos para eliminar los desechos líquidos y sólidos de las áreas urbanas y aguas de los proceso agroindustriales e industriales, sin considerar la capacidad de autodepuración de las corrientes.
- En general, los cursos de agua presentan altos índices de contaminación con la presencia de materia orgánica biodegradable y no biodegradable, presencia de grasas, aceites, plásticos, metales pesados y pesticidas, que afectan a los usos benéficos como son riego, recreación mediante contacto primario, agua para consumo humano, propagación de especies acuáticas, etc.
- Para la recuperación de la calidad del agua en esta cuenca es importante la implementación de los servicios básicos de saneamiento ambiental, así como acciones para la regulación y control de las actividades agroindustriales e industriales, la explotación racional de canteras y otras actividades antrópicas contaminantes. Cabe señalar que existe una normativa legal para aplicación a nivel/ocal, regional y nacional que no ha sido implementada por los organismos competentes, entre estos el Ministerio de Medio Ambiente, MIOUVI, Ministerio de Energía y Minas, Consejo Provincial de Cotopaxi y los Municipios.

CONCLUSIONES

- Se diseño y construyo un equipo de monitoreo y registro de datos de efluentes líquidos que midan: turbidez, temperatura y pH.
- Se realizo un prototipo que registre datos de efluentes líquidos para el análisis de contaminación.
- Se diseño un equipo de medida y registro de 3 variables. (turbidez, temperatura y pH)
- Se implemento un equipo para registro de datos en el tiempo.
- Se efectuó mediciones para comprobación de funcionamiento del prototipo, en uno de los efluentes en la ciudad de Latacunga.
- El equipo se contrasto con los equipos certificados del laboratorio de la Planta de Tratamiento de Agua Casigana de la ciudad de Ambato.
- Se verifico el correcto funcionamiento de cada uno de los sensores.
- Se almaceno en un computador los datos obtenidos de las mediciones realizadas durante dos semanas en campo.

- Los valores de las tres variables muestran claramente que existe un incremento de contaminación en la cuenca del Rio Cutuchi debido al aumento de las industrias en la provincia de Cotopaxi.
- La calidad del agua del recurso hídrico, no cumple con los parámetros de calidad que se da en las normas del MAE (TULAS).
- El agua del Rio Cutuchi no es apta para poder utilizarla en consumo humano y para regadío se tendrá que determinar el tipo de cultivo adecuado.

- En el cantón Latacunga, dentro de su cabecera cantonal se pudo determinar 321 descargas, que corresponden a barrios, ciudadelas y urbanizaciones, pudiéndose apreciar que únicamente siete asentamientos disponen de pre-tratamientos con estructuras para retención únicamente de sólidos, sin embargo la falta de operación y mantenimiento ha hecho de que estas no cumplan con su objetivo de decantadores; en lo referente a las instalaciones estas se encuentran en mal estado.
- Se puede apreciar que las industrias (Aglomerados Cotopaxi, Novacero, Industria de embutidos), cuentan con procesos de tratamiento de sus efluentes y, sus residuos los recolecta y transporta un gestor.

RECOMENDACIONES

- Tomar en cuenta los datos promedio existentes de las variables para realizar el acondicionamiento de los sensores en base a dichos datos.
- Implementar en las empresas nuevos sistemas de descarga de efluentes para evitar la contaminación en el Rio Cutuchi.
- Realizar mediciones periódicas de por lo menos 2 meses de toma de datos para obtener un perfil verdadero sobre la contaminación del Rio Cutuchi.
- Construir instalaciones seguras para monitorear variables del Rio, ya que el Ilustre Municipio del Cantón Latacunga no dispone de instalación alguna para realizar un estudio o monitoreo permanente de dicho Rio.
- Sancionar a las empresas de la ciudad de Latacunga que excedan los limites permitidos de contaminación hacia el Rio Cutuchi.
- Implementar indicadores de recuperación de la calidad de agua luego de las obras de intercepción de aguas residuales.
- Realizar vigilancia continua de la calidad de las aguas.
- Desplegar criterios y parámetros para modelos de calidad.
- Simular condiciones futuras en la calidad del agua.
- Instaurar en los niños un concepto de que protegiendo el agua de los ríos ahora, se está asegurando este recurso para nuestro futuro y el de generaciones futuras.