

	<b>FORMATO</b>	Código : DRME-DGAR- DGR-F-091 Versión : 00 Aprobado por: DRME, DGAR, DGR Fecha aprob.: <b>18 AGO. 2008</b> Página : 1 de 12
	<b>INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO</b>	

## INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO Nº -2015-DGAR

<b>UNIDAD ORGÁNICA:</b>	Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
<b>PROYECTO:</b>	GA51: Criósfera y Cambio Climático
<b>BRIGADA:</b>	Ronald Concha (10 de agosto al 29 de agosto: 20 días) Estibene Vásquez (10 de agosto al 29 de agosto: 20 días) José Úbeda (10 de agosto al 29 de agosto: 20 días) Leonides Ylatoma (10 de agosto al 29 de agosto: 20 días)
<b>FECHA PROGRAMADA:</b>	Del 10 de agosto al 29 de agosto: 20 días con camioneta del INGEMMET. Departamentos de Lima y Junín.

### **TRABAJOS REALIZADOS:**

#### Cartografía

Mapeo geomorfológico de la cordillera de Pariaqaqa; mostrando glaciares y arcos morrénicos, correspondientes a distintas fases de avance y retroceso glaciar.

#### Secciones estructurales

No aplica

#### Columnas estratigráficas

No aplica

#### Inventario

No aplica

#### Muestreo y envío de muestras

Recojo de 21 muestras, de bloques morrénicos de distintas fases de avance y retroceso glaciar, y 5 muestras de lechos rocosos pulidos, en la vertiente sur de los nevados Norma y Pariaqaqa, para realizar dataciones cosmogénicas (Cuadro 1).

#### Otros

1. Se llevó a cabo reuniones con miembros de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas del SERNANP, con la finalidad de coordinar trabajos conjuntos, y la posibilidad de implementar centros de interpretación técnica – científica sobre cambio climático, en las zonas de trabajo, con el objetivo de que dichas investigaciones, repercutan en el desarrollo local.
2. Reunión de trabajo e información con la comunidad de Huachipampa, estuvieron presentes el alcalde del distrito de San Lorenzo de Quinte, el presidente de la comunidad de Huachipampa, miembros del Gobierno Regional de Lima e INDECI y pobladores de la comunidad de Huachipampa.

Con lo expuesto anteriormente se cumplió con los objetivos previstos en el informe Pre Campo.

# FORMATO

## INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO

Código : DRME-DGAR-  
DGR-F-091  
Versión : 00  
Aprobado por: DRME, DGAR,  
DGR  
Fecha aprob.: 18 AGO. 2008  
Página : 2 de 12

### INTERPRETACIONES Y RESULTADOS:

La cordillera Central, ubicada entre los departamentos de Lima y Junín abarca un área total de 51.91 km<sup>2</sup>, y posee 174 glaciares (Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas – ANA, 2014), y comprende 3 cadenas de montañas nevadas menores: La cordillera Macizo Sullcón, la cordillera Pariaqaqa y el nevado Tunshu (fig. 1).

El resultado de la dinámica y los procesos glaciares experimentados durante el periodo cuaternario, han dado lugar a una geomorfología muy peculiar, destacada por la presencia de valles glaciares, circos, lagunas, morrenas, rocas con textura aborregada, rocas con pulimento glaciar, etc.

En este contexto, se realizó un análisis geomorfológico mediante el cartografiado de glaciares y morrenas, y además la recolección de bloques morrénicos y lechos rocosos pulidos para dataciones, que nos proporcionarán edades de las distintas fases de avances y retrocesos glaciares.

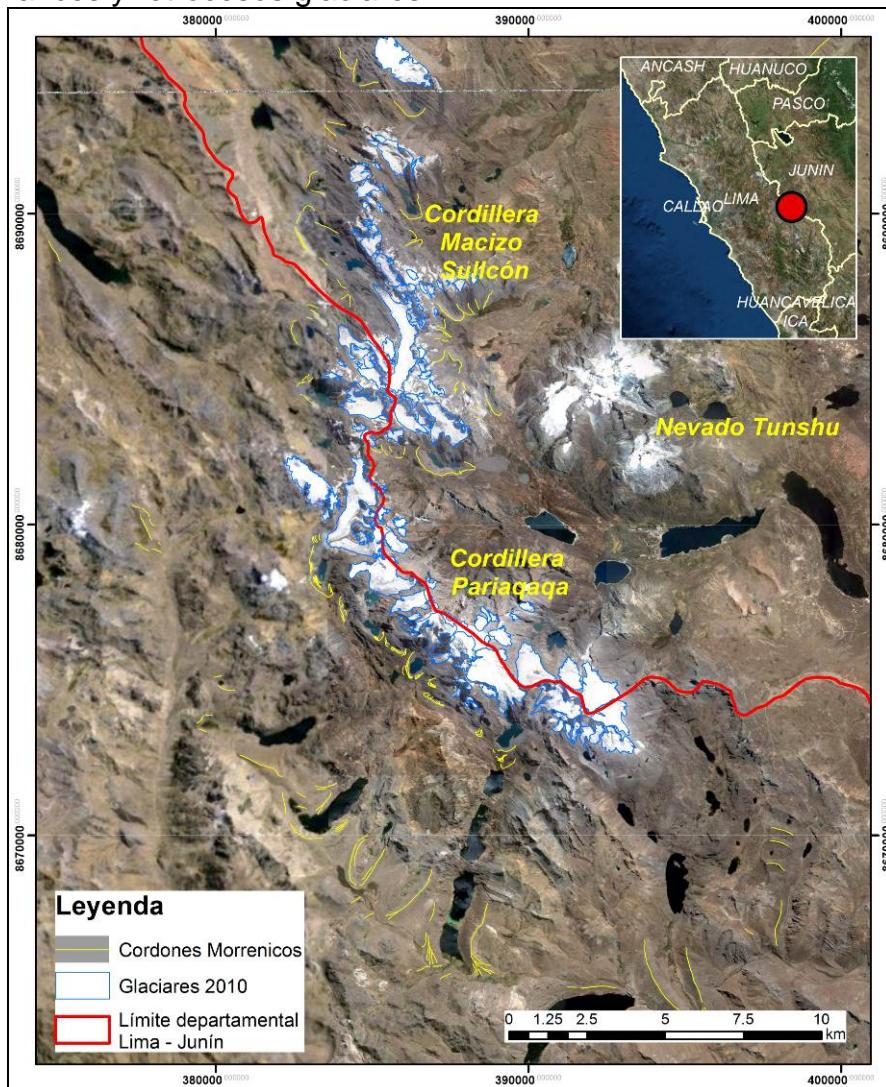


Fig. 1: Mapa de ubicación de la cordillera Central.

	<b>FORMATO</b>	Código : DRME-DGAR- DGR-F-091 Versión : 00 Aprobado por: DRME, DGAR, DGR Fecha aprob.: <b>18 AGO. 2008</b> Página : 3 de 12
	<b>INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO</b>	

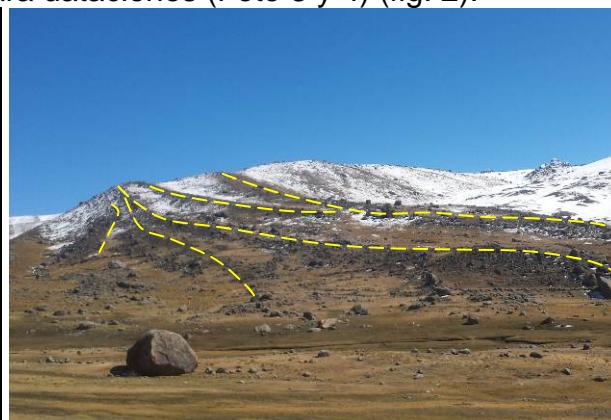
## 1. Muestreo y evolución glaciar en la vertiente suroeste del nevado Pariaqaqa (Cuenca Piticocha)

La cuenca Piticocha tiene una dirección NE – SO, y una longitud de casi 9 km, está conformada por cuatro lagunas: Chuspicocha, Chuspi, Pariachaca y Piticocha (fig. 2). Su origen tiene que ver con las distintas fases de avance y retroceso glaciar del nevado Pariaqaqa. En esta cuenca se reconocieron a través de la fotointerpretación y las observaciones de campo, claramente dos grupos de morrenas importantes, y varias secuencias de umbrales rocosos pulidos, de donde se obtuvieron muestras para dataciones.

El grupo de morrenas más antiguo, denominado “grupo de morrenas 2”, se emplaza en ambas márgenes de la laguna Piticocha, en la parte más distal de la cuenca, y tienen una altura de entre 160 y 180 m (Foto 1). Estas morrenas se formaron durante el máximo avance glaciar del nevado Pariaqaqa, y tuvieron una serie de avances, retrocesos y reavances glaciares que se pueden observar en ambas márgenes de la laguna Piticocha (Foto 2). En este Grupo de morrenas, se tomaron seis muestras de bloques morrénicos para dataciones (Foto 3 y 4) (fig. 2).



*Grupo de Morrenas 2*



**Foto 1:** izquierda, grupo de morrenas 3, ubicadas en la margen derecha de la laguna Piticocha.  
**Foto 2:** derecha, sistema de morrenas que muestra las distintas fases glaciares de este evento.



**Foto 3:** izquierda, superficie de muestreo en un bloque morrénico. **Foto 4:** derecha, bloque morrénico en la margen derecha de la laguna Piticocha.



	<b>FORMATO</b>	Código : DRME-DGAR- DGR-F-091 Versión : 00 Aprobado por: DRME, DGAR, DGR Fecha aprob.:
	<b>INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO</b>	Página : 4 de 12 <span style="font-size: 1.5em; color: green;">18 AGO. 2008</span>

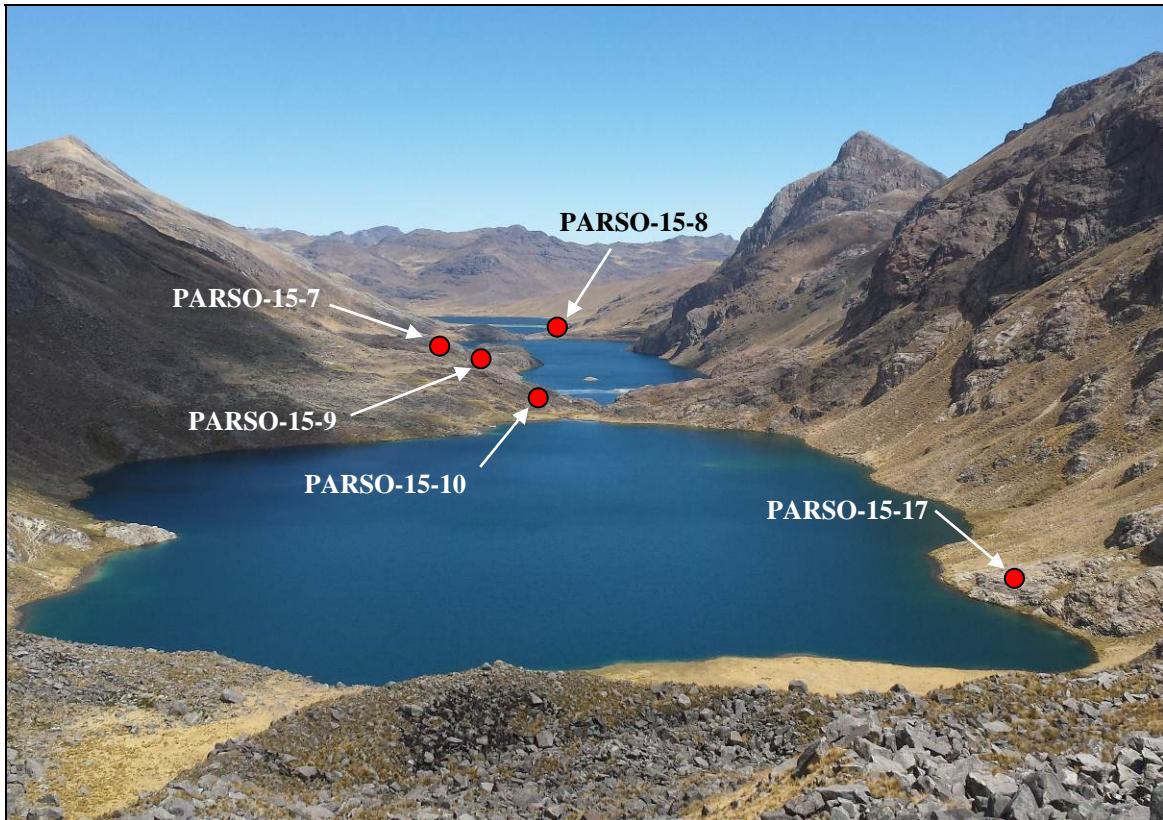
En la parte media de la cuenca Piticocha, entre las lagunas Chuspi y Pariachaca, no se observan depósitos morrénicos, esto debido al afloramiento masivo de calizas de edad cretácica y una intercalación de areniscas y secuencias volcánicas de edad paleógena. Estos afloramientos se encuentran con una fuerte estriación glaciar (Foto 5), que fue originada durante el avance de las masas de hielo a través del valle, estas superficies quedaron expuestas luego del derretimiento glaciar, por lo tanto a través del muestreo de lechos rocosos pulidos, se constituyen como excelentes indicadores del retroceso glaciar (Foto 6).

En esta zona se recolectaron cinco muestras de lechos rocosos pulidos regularmente distribuidas a lo largo del valle (Foto 7), (fig. 2), para poder relacionar el máximo avance glaciar de la cuenca Piticocha (“grupo de morrenas 1”), y su posterior derretimiento, interpretado de la edad de exposición de estas superficies a la radiación cósmica.



**Foto 5:** izquierda, superficie con pulimento glaciar. **Foto 6:** derecha, lechos rocosos pulidos en la parte media de la cuenca Piticocha.

	<b>FORMATO</b>	Código : DRME-DGAR- DGR-F-091 Versión : 00 Aprobado por: DRME, DGAR, DGR Fecha aprob.: <b>18 AGO. 2008</b> Página : 5 de 12
	<b>INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO</b>	



**Foto 7:** vista al suroeste del valle de Piticocha, con la distribución de las muestras de lechos rocosos pulidos tomadas durante la campaña de campo.

El grupo de morrenas 1, se emplaza a 3 km al suroeste del nevado Pariaqaqa (fig. 2), y corresponde a los eventos de avances y retrocesos glaciares más recientes de la cuenca, este sistema está conformado por cinco cordones morrénicos principales (Foto 8) y numerosos cordones internos menores (Foto 10).

Estas geoformas están interpretadas, como parte del periodo glaciar denominado, La Pequeña Edad de Hielo, que fue la última pulsación fría, registrada a nivel global, que se desarrolló durante los siglos XVI y XVIII. En este grupo de morrenas, se recolectaron 6 muestras de bloques morrénicos (Foto 9), (fig. 2).

	<b>FORMATO</b>	Código : DRME-DGAR- DGR-F-091 Versión : 00 Aprobado por: DRME, DGAR, DGR Fecha aprob.: <b>18 AGO. 2008</b> Página : 6 de 12
	<b>INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO</b>	



**Foto 8:** grupo de morrenas 1, al suroeste del nevado Pariaqaqa, se muestra en líneas amarillas, cordones morrénicos que representan distintas fases glaciares.



**Foto 9:** izquierda, muestreo de bloques morrénicos. **Foto 10:** derecha, cordones morrénicos internos de menor dimensión muy cerca de la laguna Chuspicocha.

**FORMATO**  
**INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO**  
**POST CAMPO**

Código : DRME-DGAR-  
DGR-F-091  
Versión : 00  
Aprobado por: DRME, DGAR,  
DGR  
Fecha aprob.: 18 AGO. 2008  
Página : 7 de 12

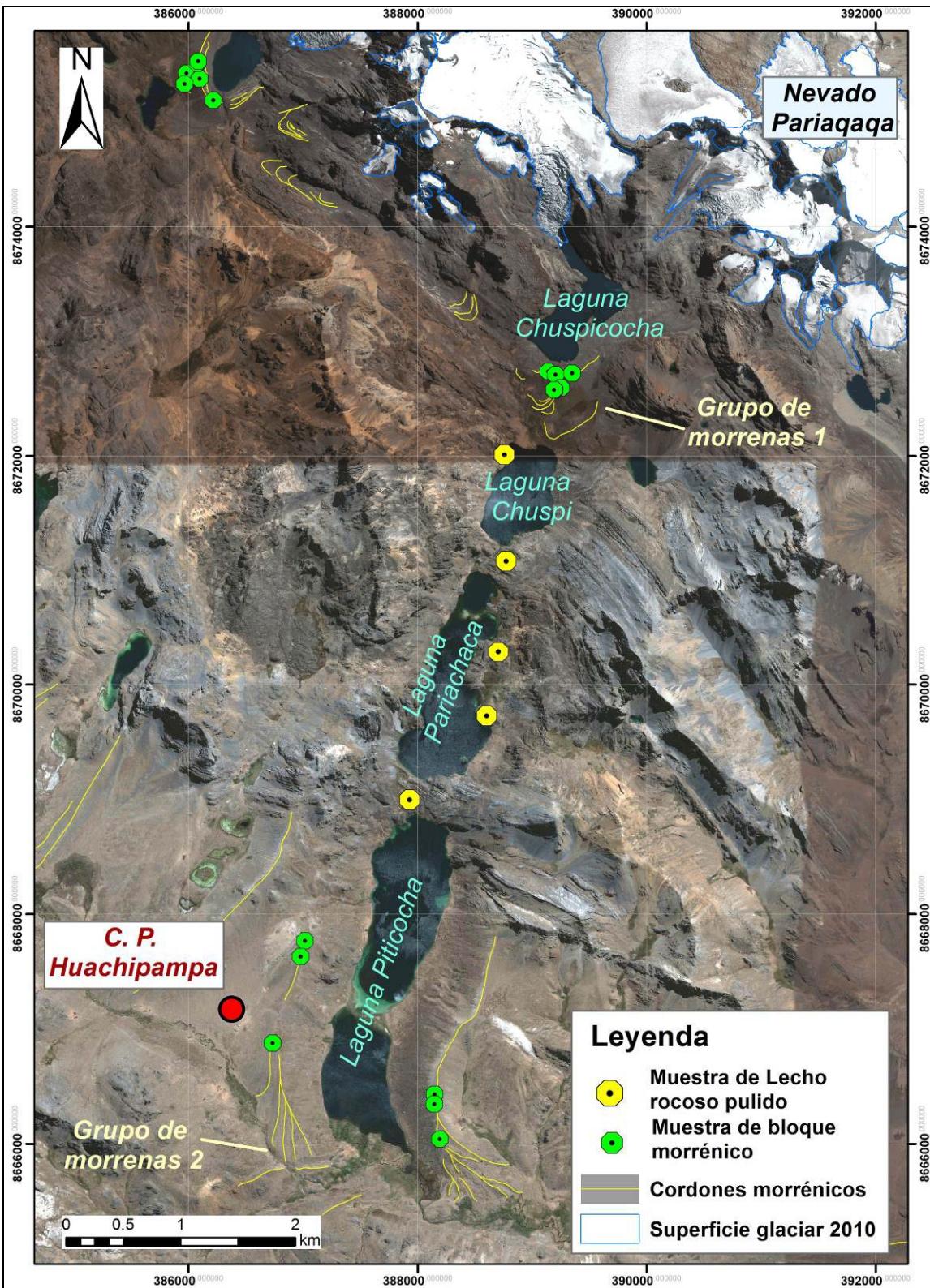


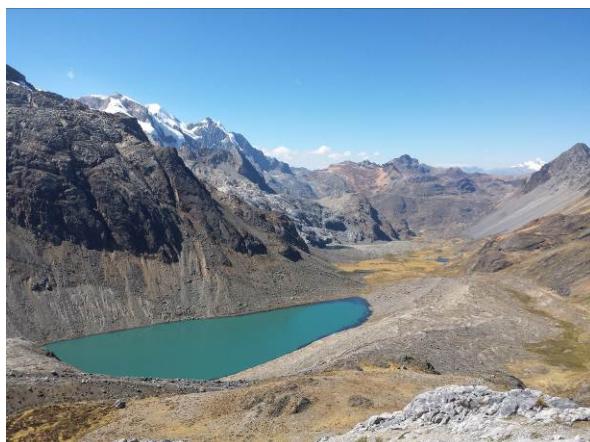
Fig. 2: mapa de morrenas, glaciares y ubicación de las muestras tomadas en la cuenca Piticocha.

	<b>FORMATO</b>	Código : DRME-DGAR- DGR-F-091 Versión : 00 Aprobado por: DRME, DGAR, DGR Fecha aprob.: <span style="font-size: 1.5em;">18 AGO. 2008</span> Página : 8 de 12
	<b>INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO</b>	

## 2. Muestreo de bloques morrénicos en la vertiente suroeste del nevado Norma

El nevado Norma se ubica en el extremo norte de la cordillera Pariaqaqa, y posee en sus vertientes, importantes registros paleoclimáticos. En la vertiente occidental y suroccidental, se observan grandes depósitos morrénicos (Foto 11), que son interpretados como parte de la Pequeña Edad de Hielo, ya que vienen a ser los registros morrénicos más recientes y más cercanos al nevado Norma (Foto 12).

En el mes de julio del año 2014, durante una campaña de campo se tomaron seis muestras de bloques morrénicos en la margen derecha de la laguna Suiricocha (fig.3); en la presente campaña de campo, se recolectaron nueve muestras en morrenas frontales más recientes, ubicadas al oeste del nevado Norma (Fotos 13 y 14), (fig. 3).



**Foto 11:** izquierda, laguna Suiricocha, formada por el derretimiento de un paleoglaciario que descendía del nevado Norma. **Foto 12:** derecha, pie de los glaciares del nevado Norma.



**Foto 13 y 14:** Recolección de muestras de bloques morrénicos al oeste del nevado Norma.

**FORMATO**  
**INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO**  
**POST CAMPO**

Código : DRME-DGAR-  
DGR-F-091  
Versión : 00  
Aprobado por: DRME, DGAR,  
DGR  
Fecha aprob.: 18 AGO. 2008  
Página : 9 de 12

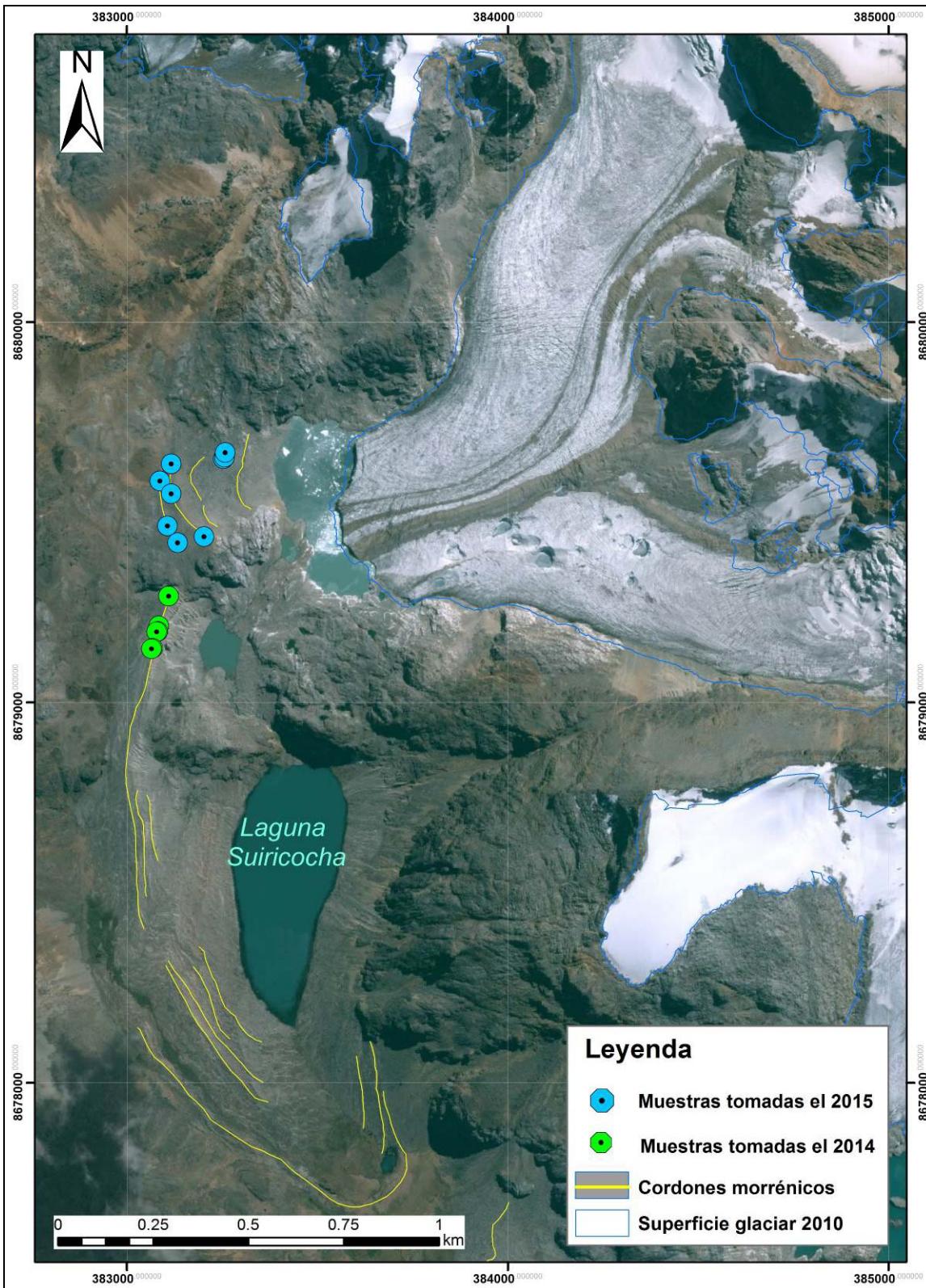


Fig. 3: mapa de morrenas y ubicación de muestras para dataciones al oeste del nevado Norma.

	<b>FORMATO</b>	Código : DRME-DGAR- DGR-F-091 Versión : 00 Aprobado por: DRME, DGAR, DGR Fecha aprob.: <b>18 AGO. 2008</b> Página : 10 de 12
	<b>INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO</b>	

### 3. Reuniones de trabajo

Se sostuvieron reuniones de trabajo, coordinación e información con miembros de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas del SERNANP, así como con pobladores de la comunidad campesina de Huachipampa (Foto 15 y 16), estuvieron presentes el alcalde del distrito de San Lorenzo de Quinte, el presidente de la comunidad de Huachipampa, miembros del Gobierno Regional de Lima e INDECI.

Dichas reuniones se realizaron con el objetivo de fortalecer las relaciones interinstitucionales y con la comunidad, además de informar de cómo las investigaciones que viene realizando el INGEMMET a través del proyecto GA51 Criósfera y Cambio Climático, podrían repercutir en el desarrollo local.



**Foto 15:** izquierda, reunión con miembros del SERNANP **Foto 16:** derecha, reunión de información con la comunidad campesina de Huachipampa.

Lima, 07 de Setiembre del 2015

\_\_\_\_\_  
Ronald Fernando Concha Niño de Guzmán  
Jefe de brigada

**INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO  
POST CAMPO**

Código : DRME-DGAR-  
DGR-F-091  
Versión : 00  
Aprobado por: DRME, DGAR,  
DGR  
Fecha aprob.: **18 AGO. 2008**  
Página : 11 de 12

Cuadro 1: Relación de las muestras recolectadas, debidamente caracterizadas

Nro	Fecha de muestreo	X	Y	Z	CÓDIGO DE LA MUESTRA	Unidad geomorfológica	Litología	Localización del Cuadrante según la cumbre del nevado	Inclinación en °	orientación en °	erosión (mm)	espesor (cm)	L	I	e	INTERVALO DE DECLINACIÓN DEL HORIZONTE							315
																0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	
1	13/08/2015	388147	8666432	4581	PAR-SO-15-01	Morrena	Brecha alterada	PARIAQQAQS	28	125	0-2	4	7.6	3.4	2.9	8	7	4	9	10	3	11	2
2	13/08/2015	388144	8666345	4566	PAR-SO-15-02	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	24	200	0-2	3	3.6	1.5	1.2	8	10	5	6	8	10	8	3
3	13/08/2015	388193	8666040	4571	PAR-SO-15-03	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	40	195	0-2	3	4.9	3	3	9	6	3	12	8	9	6	4
4	14/08/2015	387014	8667767	4649	PAR-SO-15-04	Morrena	Andesita	PARIAQQAQS	24	180	3	4.5	1.57	1.49	1.7	5	8	1	1	1	2	2	3
5	14/08/2015	386976	8667631	4648	PAR-SO-15-05	Morrena	Andesita	PARIAQQAQS	23	265	0-2	5	3.25	3	1.18	5	10	6	2	3	3	1	5
6	14/08/2015	386732	8666875	4595	PAR-SO-15-06	Morrena	lab	PARIAQQAQS	20	295	0-5	2.5	3.6	2.7	2.69	4	11	7	2	4	2	6	3
7	16/08/2015	388603	8669727	4512	PAR-SO-15-07	Lecho rocoso pulido	Andesita	PARIAQQAQS	23	305	1	2	—	—	—	10	19	22	18	12	4	19	17
8	16/08/2015	387930	8668997	4468	PAR-SO-15-08	Lecho rocoso pulido	Andesita	PARIAQQAQS	32	20	1	1.8	—	—	—	12	10	21	12	12	10	25	34
9	20/08/2015	383106	8679464	5026	NOR-SE-15-01	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	28	350	0	2.5	2.1	1.6	1.29	13	8	14	7	2	13	15	5
10	20/08/2015	383133	8679420	5017	NOR-SE-15-02	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	35	225	0	lab	1.58	0.97	1.3	11	9	11	6	2	11	16	12
11	20/08/2015	383086	8679582	5011	NOR-SE-15-03	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	48	265	0	lab	2	1.49	1.63	19	28	17	15	9	21	16	19
12	20/08/2015	383116	8679627	5016	NOR-SE-15-04	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	26	300	0	lab	3.6	2.65	1.59	19	18	13	11	6	12	18	23
13	20/08/2015	383116	8679549	5020	NOR-SE-15-05	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	16	95	0	0-4	2.1	1.24	1.05	18	11	13	8	6	11	15	14
14	20/08/2015	383202	8679436	5029	NOR-SE-15-06	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	18	225	0	0-2	2.3	1.09	1.2	15	13	14	11	3	12	13	9
15	20/08/2015	383253	8679641	4978	NOR-SE-15-07	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	32	290	0	2.5	4.08	3.6	2.48	24	13	19	15	11	15	18	21
16	20/08/2015	383256	8679645	4976	NOR-SE-15-08	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	25	240	0	0-4.5	2.97	1.6	1.95	26	20	19	12	10	13	19	23
17	20/08/2015	383258	8679657	4979	NOR-SE-15-09	Morrena	Cuarcita	PARIAQQAQS	11	145	0	1-7	4.45	3.1	1.7	25	10	15	13	7	12	18	22
18	25/08/2015	388704	8670287	4510	PAR-SO-15-09	Lecho rocoso pulido	Cuarcita	ARTESON SUR	12	175	0	4	—	—	—	14	12	22	20	12	4	11	18
					PAR-SO-15-10	Lecho rocoso	Cuarcita	ARTESON SUR	48	160	0	7.5	—	—	—	14	16	21	19	5	13	21	18

## FORMATO

# INFORME TÉCNICO CIENTÍFICO POST CAMPO

Código : DRME-DGAR-  
DGR-F-091  
Versión : 00  
Aprobado por: DRME, DGAR,  
DGR  
Fecha aprob.: 18 AGO. 2008  
Página : 12 de 12